



Sun StorEdge™ Availability Suite 3.2

Point-in-Time Copy 软件 管理和操作指南

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

部件号 817-4760-10
2003 年 12 月, 修订版 A

请将有关文档的意见或建议提交至: <http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

Copyright© 2003 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 版权所有。

Sun Microsystems, Inc. 对此产品中所包含的相关技术拥有知识产权。在特殊且不受限制的情况下，这些知识产权可能包括 <http://www.sun.com/patents> 中列出的一个或多个美国专利，以及美国或其它国家的一个或多个其它专利或待决的专利申请。

本文档及相关产品按照限制其使用、复制、分发和反编译的许可证进行分发。未经 Sun 及其许可证颁发机构的事先书面授权，不得以任何方式、任何形式复制本产品或本文档的任何部分。

第三方软件，包括字体技术，由 Sun 供应商提供许可和版权。

本产品的某些部分从 Berkeley BSD 系统派生而来，经 University of California 许可授权。UNIX 是在美国和其它国家注册的商标，经 X/Open Company, Ltd. 独家许可授权。

Sun、Sun Microsystems、Sun 徽标、AnswerBook2、docs.sun.com、Sun StorEdge 和 Solaris 是 Sun Microsystems, Inc. 在美国和其它国家的商标和注册商标。

所有 SPARC 商标都按许可证使用，是 SPARC International, Inc. 在美国和其它国家的商标或注册商标。具有 SPARC 商标的产品都基于 Sun Microsystems, Inc. 开发的体系结构。

Adobe® 徽标是 Adobe Systems, Incorporated 的注册商标。

Products covered by and information contained in this service manual are controlled by U.S. Export Control laws and may be subject to the export or import laws in other countries. Nuclear, missile, chemical biological weapons or nuclear maritime end uses or end users, whether direct or indirect, are strictly prohibited. Export or reexport to countries subject to U.S. embargo or to entities identified on U.S. export exclusion lists, including, but not limited to, the denied persons and specially designated nationals list is strictly prohibited.

本文档按“现有形式”提供，不承担明确或隐含的条件、陈述和保证，包括对特定目的的商业活动和适用性或非侵害性的任何隐含保证，除非这种不承担责任的声明是不合法的。



请回收

目录

前言 ix

1. Point-in-Time Copy 软件简介 1

Point-in-Time Copy 软件的使用 1

Point-in-Time Copy 软件体系结构 2

Point-in-Time Copy 软件和内核 3

Point-in-Time Copy 软件和数据服务 I/O 堆栈 4

影像卷集 4

独立复制操作 5

创建独立影像卷 5

访问独立影像卷 6

重新同步影像卷和主卷 7

从属复制操作 7

创建从属影像卷 7

访问从属影像卷 8

用主卷重新同步影像卷 8

用影像卷重新同步主卷 8

压缩从属影像卷 8

压缩从属影像卷的溢出卷 9

位图管理	10
单个主卷的多个影像卷	14
导出影像卷	14
VTOC 信息	14
2. 操作注意事项	17
即时复制操作	18
阅读手册页	19
▼ 在不添加路径的情况下阅读的手册页	19
了解系统启动和关闭	19
暂停主卷	20
已装入卷的即时复制	21
延迟单元功能如何影响卷复制操作	21
导出、导入和加入双端口影像卷	22
卷集分组	22
数据服务日志记录文件	23
操作注意事项	24
警告：启用、复制和更新操作	24
使用 CLI 进行复制和更新操作	24
卷名长度	24
影像根文件系统	24
影像封装卷	25
与 svadm 交互操作	25
shutdown 命令	25
创建和配置 Sun StorEdge 卷集	25
3. 配置注意事项	27
与 Remote Mirror 软件同时使用 Point-in-Time Copy 软件	27

Sun StorEdge 数据服务 I/O 堆栈内交互操作	28
用即时副本影像卷集备份远程镜像重新同步	28
Point-in-Time Copy 卷大小调整功能和 Remote Mirror 软件	29
Sun Cluster 3.0 环境下的 Point-in-Time Copy 软件	29
故障转移	30
其它操作注意事项	30
4. 使用 Point-in-Time Copy 软件	33
任务摘要：入门	34
增加存储卷的限额	34
▼ 增加存储器卷的限额	35
卷集的大小要求	35
启用卷集	36
▼ 启用独立卷集	36
▼ 启用从属卷集	37
使用溢出卷	37
▼ 初始化溢出卷	38
▼ 将溢出卷挂接到影像卷集	38
▼ 从影像卷集分离溢出卷	39
移动影像卷集	39
▼ 将影像卷集移入 I/O 卷组	39
设置复制参数	40
▼ 获得和设置复制参数	40
更新、复制和等待	41
▼ 从主卷更新影像卷	42
▼ 从影像卷更新主卷	42
执行整卷复制操作	42
▼ 将主卷上所有数据复制到影像卷	43

- ▼ 将影像卷上的所有数据复制到主卷 43
- ▼ 等待复制或更新操作结束 43
- PID 锁定影像卷集 44
 - 锁定影像卷集 44
 - 解锁影像卷集 45
- 列出卷 45
 - ▼ 列出卷集 45
 - ▼ 列出溢出卷 46
 - ▼ 列出 I/O 卷组 46
- 显示状态 47
 - ▼ 显示影像卷集状态 47
 - ▼ 显示溢出卷状态 47
- 中止复制或更新命令 48
 - ▼ 中止复制或更新操作 48
- 复位 49
 - ▼ 复位卷集 49
- 禁用影像卷集 51
 - ▼ 禁用影像卷集 51
 - ▼ 在复制或更新的过程中禁用独立影像卷集 51
- 导出、导入和加入影像卷 52
 - ▼ 导出、导入和加入影像卷 53
- 显示帮助和软件版本 54
 - ▼ 显示帮助信息 54
 - ▼ 显示软件版本号 54
- dsbitmap 位图大小实用程序 55
 - dsbitmap 的用法 55
 - dsbitmap 示例 56

5. 命令行界面	57
命令修改符	57
命令选项	59
帮助信息	59
配置参数	60
选项表	61
中止复制或更新操作	61
挂接溢出卷	62
复制卷	63
禁用卷集	64
分离溢出卷	64
启用卷集	65
导出影像卷	66
显示命令用法	66
显示卷集状态	66
导入影像卷	67
加入影像卷	68
列出卷集	68
列出溢出卷或卷组	69
移动卷集	70
初始化溢出卷	70
设置复制参数	71
显示溢出卷状态	72
复位卷集或 I/O 卷组	73
▼ 复位带有多个影像卷的主卷	74
更新卷集	74
打印软件版本	75

等待复制或更新操作完成 76

A. Sun StorEdge 软件和存储器高速缓存统计信息 77

词汇表 83

索引 85

前言

本《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件管理和操作指南*》针对安装了 Point-in-Time Copy 软件的系统的管理员，或资深的 Sun 技术人员。

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件是运行于 Solaris 操作环境下的*即时快照*工具。即时快照也称为*即时副本*，它是短暂停顿的卷的复制视图，可即时获取，固定于某一时刻。

阅读本书之前

要充分利用本文档中的信息，必须透彻了解 Solaris™ 操作环境。

本书结构

本书包含以下章节：

第一章详细介绍了 Sun StorEdge™ Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件的功能。

第二章讨论了操作 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件时的各种注意事项。

第三章讨论了将 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件与其它数据服务软件一起使用时需要注意的配置事项。

第四章包含如何配置、启用和使用 Point-in-Time Copy 软件的示例。按功能顺序列出了命令行界面 (CLI) 命令。

第五章描述了 Point-in-Time Copy 软件的 CLI，并介绍了 CLI 命令的语法。

附录 A 介绍了 dsstat 命令的用法，该命令用于追踪 Point-in-Time Copy 软件的操作。

词汇表对本书的术语进行了定义。

使用 UNIX 命令

本文档可能不包括有关基本的 UNIX® 命令和过程（如关闭系统、引导系统和配置设备）的信息。这些信息可参考：

- 系统附带的软件文档资料
- Solaris™ 操作环境文档资料，位于：
<http://docs.sun.com>

排印约定

字体 ¹	含义	示例
AaBbCc123	命令、文件和目录的名称；计算机屏幕上的输出	编辑您的 .login 文件。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有文件。 % You have mail.
AaBbCc123	您键入的内容，与计算机屏幕输出相区别	% su Password:
<i>AaBbCc123</i>	书名、新词或术语以及要强调的词。用实际名称或值来替代命令行变量。	请阅读 《 <i>用户指南</i> 》的第六章。 这些称为类选项。 要执行该操作，您 <i>必须</i> 是超级用户。 要删除文件，键入 <code>rm 文件名</code> 。

1 您的浏览器上的设置可能不同于这些设置。

Shell 提示符

Shell	提示符
C shell	计算机名 %
C shell 超级用户	计算机名 #
Bourne shell 和 Korn shell	\$
Bourne shell 和 Korn shell 超级用户	#

相关文档资料

应用	书名	部件号
最新发行信息	《Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件发行说明》	817-4775
	《Sun Cluster 3.0/3.1 和 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件发行说明补充资料》	816-6278
安装	《Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件安装指南》	817-4765
系统管理	《Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Remote Mirror 软件管理和操作指南》	817-4770
Sun 群集用法	《Sun Cluster 3.0/3.1 和 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件集成指南》	816-6273

访问 Sun 文档资料

您可以查看、打印或购买内容广泛的精选 Sun 文档资料，包括本地化版本，其网址如下：

<http://www.sun.com/documentation>

联系 Sun 技术支持

如果遇到本文档无法解决的技术问题，请访问以下网站：

<http://www.sun.com/service/contacting>

Sun 欢迎您提出宝贵意见

Sun 致力于提高文档资料的质量，欢迎您提出宝贵意见和建议。可以将您的意见或建议提交至以下网址：

<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

请在您的反馈中包含文档的书名和部件号：

《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy* 软件管理和操作指南》，部件号 817-4760-10

Point-in-Time Copy 软件简介

本章详细介绍了 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件的功能。首先介绍了软件的使用，然后介绍了软件的体系结构。然后详细讨论了所允许的卷集配置，并全面解释如何通过位图卷跟踪和控制这些卷集配置。最后介绍 Point-in-Time Copy 软件的附加功能。

本章可以分为以下几个主题：

- 第 1 页的 “Point-in-Time Copy 软件的使用”
- 第 2 页的 “Point-in-Time Copy 软件体系结构”
- 第 4 页的 “影像卷集”
- 第 5 页的 “独立复制操作”
- 第 7 页的 “从属复制操作”
- 第 8 页的 “压缩从属影像卷”
- 第 9 页的 “压缩从属影像卷的溢出卷”
- 第 10 页的 “位图管理”
- 第 14 页的 “单个主卷的多个影像卷”
- 第 14 页的 “导出影像卷”
- 第 14 页的 “VTOC 信息”

Point-in-Time Copy 软件的使用

Point-in-Time Copy 软件在 Solaris 操作环境下运行，为应用程序提供对数据的持续访问，同时还为次要应用程序提供相同数据的即时副本的非插入访问。Point-in-Time Copy 软件支持整体复制和快速重同步，可按需要重新建立一个新的实时影像副本。卷的数据既可以从主卷同步到影像卷，也可以从影像卷同步到主卷。

Point-in-Time Copy 软件支持 Sun StorEdge 存储器和所有 Sun 支持的存储器。它能独立于数据可靠性基础软件（例如 RAID-1、RAID-5 或 Volume Manager）工作。除此之外，它是数据迁移往返于不同类型存储设备时不可或缺的一部分。

典型用途包括：

- 备份 24 x 7 的应用程序数据。
- 以预定义的时间间隔加载数据库（和快速重同步）。
- 实时数据的即时快照用于应用程序开发和测试
- 在不同存储平台类型和不同卷之间迁移数据
- 从频繁的即时快照中快速备份应用程序数据
- 向次级站点复制应用程序数据。
- Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件在 Sun Cluster 3.0 Update 3 和 Sun Cluster 3.1 环境中支持群集并提供高可用性。



警告 – 不要在 Sun Cluster 3.0 环境的服务器上安装 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件。

3.n 版软件与 Sun Cluster 3.0 环境 *不能* 共存。但是，3.n 版软件与 Sun Cluster 2.2 环境 *可以* 共存。Sun StorEdge Availability Suite 3.1 和 3.2 软件在 Sun Cluster 3.0 Update 1 和 Update 2 环境中支持群集并提供高可用性 (HA)。

Point-in-Time Copy 软件体系结构

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件是运行于 Solaris 操作环境下的*即时快照*工具。即时快照也称为*即时副本*，它是短暂停顿的卷的复制视图，可即时获取，固定于某一时刻。生成即时副本后，即可直接读写源卷和复制卷。

*影像卷集*由主卷、影像卷、位图卷和可选的溢出卷组成。可以用多种配置*启用*影像卷集，本章将对此进行讨论。

建立副本后，Point-in-Time Copy 软件将跟踪主卷和影像卷之间由于写入操作引起的差别。这种能力使得两个卷上的数据可彼此独立地及时进行改变。应用程序可访问这两个卷并单独对它们进行更改。

由于软件一直跟踪卷之间的差别，所以在首次即时复制后，这些卷能够快速地被更新。重新同步既可以是从影像卷到主卷，也可以是从主卷到影像卷。

在影像卷集上建立或重新建立即时副本后，使用该影像卷集的应用程序就可以立即重新开始处理。当 CLI 提示符返回，或读到下一个 shell 脚本命令时，便建立或重新建立即时副本。

Point-in-Time Copy 软件和内核

Sun StorEdge 数据服务是按照 Solaris 内核 I/O 堆栈中的分层驱动程序执行的。这些驱动程序依赖 nsctl 框架支持这种分层结构，并提供运行时控制。Point-in-Time Copy 软件作为其中一个 nsctl I/O 过滤器模块执行，该模块可与其它 Sun StorEdge 数据服务集成。图 1-1 显示了 Point-in-Time Copy 软件在内核 I/O 堆栈中的体系结构。

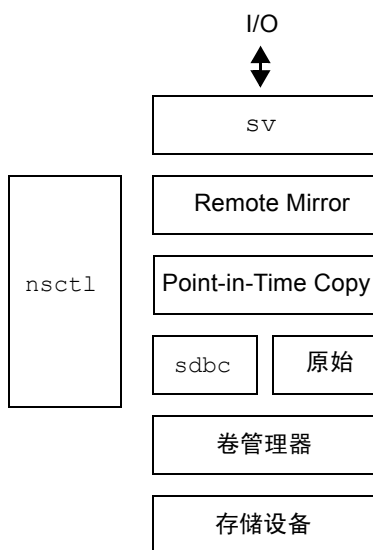


图 1-1 Sun StorEdge 服务 I/O 堆栈内的 Point-in-Time Copy 软件。

Point-in-Time Copy 软件通过置于数据路径中进行工作。I/O 命令和数据通过 Sun StorEdge Storage Volume (sv) 软件进出 Point-in-Time Copy 软件。通过 nsctl，数据流经 Remote Mirror 软件和 Point-in-Time Copy 软件，到达存储设备数据块高速缓存 (sdbc) 驱动程序，然后到达目的地，即存储设备（以供写操作），或者应用程序和内核内存（以供读操作）。

Point-in-Time Copy 软件是 Solaris 核心伪设备驱动程序。它位于 nsctl 框架结构，在卷管理和存储设备驱动程序之上，在文件系统之下。这种体系结构使 Point-in-Time Copy 软件独立于卷管理器或使用卷管理器的文件系统。

Point-in-Time Copy 软件为在本地配置卷提供了灵活性。可使用期望的任意独立磁盘冗余阵列 (RAID) 级别进行保护。影像卷集中卷的保护级别不必相互匹配。

Point-in-Time Copy 软件和数据服务 I/O 堆栈

数据从访问影像卷集的用户层应用程序出发，经由 sv 层后，流向 Point-in-Time Copy 软件驱动程序。有时，用户层应用程序位于文件系统之上。否则，这些应用程序在数据库管理系统 (DBMS) 中运行，DBMS 可直接读写由卷管理器创建的原始磁盘分区或卷。不论何种情况，I/O 命令都将数据传送到位于存储器设备的目的地址。

发往影像卷的 I/O 命令在传递到存储器设备驱动程序或卷管理器之前，先被 sv 驱动程序拦截，并路由通过 Sun StorEdge I/O 堆栈。sv 是 I/O 堆栈中很薄的一层，它在 DDI 入口点与底层设备驱动程序间进行联系。从用户空间发出的 I/O 命令，在 Sun StorEdge I/O 堆栈的顶部被拦截。sv 层路由这些命令通过 Sun StorEdge 数据服务堆栈，并将其送至位于堆栈底部的存储设备驱动程序或卷管理器。数据也可以反向流动，即从存储器设备返回到用户空间。

影像卷集

影像卷集的主卷是创建即时副本的源卷。初次启用影像卷集时，主卷是复制数据的来源卷。影像卷是产生即时副本的卷。在某一时刻，主卷可以有多个影像卷，但影像卷只能有一个主卷。

主卷 和 *影像卷* 术语并不表示随后的即时复制或更新的方向。哪个卷配置为主卷，哪个卷配置为影像卷，取决于如何使用即时复制。

影像卷可以是 *独立的*、*从属的* 或 *压缩从属的*。独立的影像卷可独立于其对应的主卷单独使用。即时复制启动后便开始在独立的影像卷上对主卷执行完整的复制。

启用包含独立影像卷的影像卷集后，影像集中的主卷和影像卷将自动开始 *同步*。简言之，独立影像卷与其主卷的同步是指将所有数据从主卷复制到影像卷的后台操作。在配置了独立影像卷的影像卷集中，影像卷在同步完成之前被当作从属影像卷。

从属和压缩从属影像卷不能与相应的主卷分开使用。这两种从属影像卷访问其主卷，从而返回建立即时副本后未写入的区域内的卷内容。

关于独立和从属影像卷集操作方式的更多详细信息，在第 5 页的“独立复制操作”和第 7 页的“从属复制操作”两节中有详细介绍。关于压缩从属影像卷的详细信息，请参阅第 8 页的“压缩从属影像卷”。



警告 – 创建影像卷集时，请勿使用包含 0 柱面的分区创建影像卷或位图卷，否则可能丢失数据。请参阅第 14 页的“VTOC 信息”。

独立复制操作

当符合以下任一情况时，可以将影像卷集配置为使用独立影像卷：

- 只想访问影像卷上的即时副本，而不想浪费系统开销访问主卷
换句话说，优先考虑对主卷或影像卷的访问的性能。独立影像卷集将对卷的访问分开，并且，对影像卷的访问不会引起主卷上的 I/O。
- 在影像卷中生成主卷副本而引起的存储器和 I/O CPU 带宽的系统开销是不受限制的。
- 即时副本专门用作备份，以防主卷操作故障；或者要将影像卷导出到另一台主机上。

创建独立影像卷

启用带独立影像卷的影像卷集后，以两种方式开始整卷复制（简单地说，即全复制）：

- 主卷数据在后台按顺序复制到影像卷。
若在同步时没有对主卷执行写操作，该过程将继续按照简单复制的过程完成。
- 仍有数据写入主卷的同时，主卷现存数据块将写入影像卷。
对主卷块的写操作可引发现有数据块数据到影像卷的写操作。然后新数据写入主卷。这样，就保持了影像卷上的即时副本的有效性。

整卷复制完成后，影像卷就被当作独立影像卷。

整卷复制开始时，主卷的位图中的每一位都设定。设定位图中的位即表明该数据块尚未同步，我们称该数据块已更改。在同步的过程中，当数据从主卷移动到影像卷，对应于已更新数据块的位图中的位被清零，我们称该数据块未更改。

当对主卷数据块的写操作命令通过 I/O 堆栈时，若该主卷块尚未复制到影像卷，则写操作指向的目标数据块随着正在进行的同步按如下方式处理：

1. 将写操作指向的目标数据块中的数据复制到影像卷。
2. 用新数据更新主卷上的数据块。
3. 位图中相应的位清零。

由于 Point-in-Time Copy 软件在复制之前会检查每一个位以确定数据块是否已更改，因此软件会跳过此数据块。这样，就在影像卷上建立了独立的副本。

后台复制完成后，影像卷完全独立，此时可以执行更新或快速同步即时复制。影像卷集上的整卷复制完成后，便建立了即时副本的更新（仅复制那些整卷复制后进行过更改的数据块）。第 7 页的“重新同步影像卷和主卷”介绍了更新副本。

访问独立影像卷

建立独立影像卷后，可以用多种方式访问它：

- 将影像卷导出到另一台主机。请参见第 22 页的“导出、导入和加入双端口影像卷”。
- 影像卷可以置于 Point-in-Time Copy 软件的控制下，并可独立于主卷进行单独装入和访问，这样您可以在类似的访问后更新即时副本。
- 可以禁用影像卷集，使影像卷脱离 Point-in-Time Copy 软件的控制。随后便可独立于主卷访问该影像卷。

不论采取哪种方式，独立影像卷的 I/O 都将直接在影像卷上执行，这与从属影像卷 I/O 不同。

禁用影像卷后，主卷和影像卷之间不再有任何联系，两者将随时间各自变化。

若选择前两种方式之一，则将继续进行位图管理，这样：

- 对于已导出的影像卷，以后就可以将该导出的影像卷加入其原始的影像卷集
- 若保留了 Point-in-Time Copy 软件控制，以后便可执行更新或快速复制

第 22 页的“导出、导入和加入双端口影像卷”中解释了加入的概念。第 7 页的“重新同步影像卷和主卷”中解释了更新即时副本的概念。

若从另一台主机使用导出和导入命令访问了独立影像卷，该访问主机上将保留一个位图卷，它记录影像卷中被该主机更改的数据块。对主卷的更改由源主机上的位图跟踪。

若完全同步后没有禁用独立影像卷，并且该卷仍受 Point-in-Time Copy 软件控制，则对主卷和影像卷的更改都将被记录在影像卷集的位图中。由于只用一个位图跟踪两个卷之间有差别的数据块，所以不会记载更改的出处。

重新同步影像卷和主卷

术语 *重新同步* 是指对影像卷集内已进行过同步操作的两个卷之间的同步。

同步可以是全部同步或更新同步。第 5 页的“创建独立影像卷”描述了独立影像卷的全部同步。

更新同步是指仅将位图中标明已更改的数据块复制到要更新的目标卷。该目标卷可以是主卷，也可以是影像卷，这取决于同步的方向。

从属复制操作

当符合以下任一情况时，可以将影像卷集配置为使用从属影像卷：

- 两个即时副本之间的数据变更很少。
- 从不访问影像卷，或通过主卷访问影像卷的系统开销不受限制（就主卷或影像卷的性能而言）。
- 在影像卷上创建主卷的完全副本所造成的 I/O CPU 的系统开销和带宽受限制。
- 即时副本不作为防止主卷故障的备份。
- 不将影像卷导出到另一台主机。

创建从属影像卷

启用带从属影像卷的影像卷集时，位图卷便开始记录主卷上的更改。启用带从属影像卷的影像卷集时不会启动后台同步进程。建立即时副本后主卷上所有未更改的数据都要从主卷本身访问。

建立即时副本后，当对主卷写数据时，数据只写到影像卷。当 Point-in-Time Copy 软件处理对主卷的写操作时，主卷上的数据块首先复制到影像卷。然后再将新的数据块写到主卷，此时，位图卷中的相应位标记为已更改。

由于不应用建立独立影像卷时自动产生的同步过程，从属影像卷可供立即访问。

注意 – 主卷不可用时，无法访问从属影像卷。

访问从属影像卷

对从属影像卷的访问是受限制的。从属影像卷可以装入，也可以作为 I/O 命令的目标。从属影像卷的影像卷集必须处于 Point-in-Time Copy 软件的控制之下，并且主卷必须可用。从属影像卷是虚拟的卷，它是由物理主卷上所有未更改的数据和物理影像卷上所有已更改的数据组合而成的。

在从属影像卷上读取数据时，Point-in-Time Copy 软件将检查位图以确定数据是否已更改。若没有更改，则将从主卷中读取目标数据块的数据，并将该数据返回给调用者。如果数据已更改，则将从物理影像卷读取目标数据块的数据，并将其返回。

当数据写入从属影像卷时，Point-in-Time Copy 软件将更新位图中相应的位以表明目标数据块已更改，并且数据写入物理影像卷。进行访问的客户端应当明确这是其所要达到的目的。建立即时副本后，从属影像卷不再能精确地反映主卷。

用主卷重新同步影像卷

用主卷重新同步从属影像卷的过程可在瞬间完成。重新同步过程只涉及到位图卷。位图卷中所有的位被清零，或标记为未更改。

用影像卷重新同步主卷

用从属影像卷重新同步主卷的过程属于更新同步。在更新同步的过程中，只将标记为已更改（位图值为 1）的数据块复制到目标卷。对于从属影像卷，要复制数据块包括上次即时复制建立以来主卷或影像卷上所有已更改的数据块。

压缩从属影像卷

Point-in-Time Copy 软件支持建立*压缩从属影像卷*，它小于相应的主卷。使用*压缩*一词是表示只需分配较小的存储空间，而不是指块中数据任何形式的打包和压缩。

当满足以下*所有*条件时，可以使用压缩卷：

- 位图卷中标记为 1（已更改）的数据块所占比例绝不会达到 100%。
- 以节省存储空间为首要考虑。
- 适合使用从属影像卷。

在预设的即时复制之间，用户空间的应用程序通常不会更改整个主卷的内容。对于许多应用程序而言，整个存储区域的更改几乎不会影响邻近区域。

例如，如果已知在两次即时复制之间，主卷上最多只有 10% 的数据块会有更改，则可以将压缩从属影像卷的大小设置为主卷大小的 10%。

Point-in-Time Copy 软件使用位图中的索引记录更新的数据块。写入主卷的数据块首先复制到压缩从属影像卷的下一个可用数据块中。位图中分配一个索引，它与数据写入的影像卷内的数据块相对应。

随着主卷和影像卷的各自变化，压缩卷的数据不断增长，索引也逐渐分配出去。若主卷和虚拟影像卷之间有差异的数据块数量超过了物理影像卷上所分配的数据块数量，系统将出现故障。为避免出现这种情况，可为压缩从属影像卷集指定**溢出卷**。

注意 – 如果由于空间限制或发生了大量意外的写操作而导致压缩从属影像卷集溢出，**Point-in-Time Copy** 软件将显示一条消息，指出影像卷空间不足。影像卷仍保持启用状态，从而仍能继续进行读取操作以保证数据恢复。*但是，此后任何的写操作将迫使影像卷脱机。*

压缩从属影像卷的溢出卷

可以为一个或多个压缩从属影像卷指定一个溢出卷。若压缩从属影像卷的数据超出了限度（亦即，主卷和影像卷之间存在差异的数据块数量超过了分配给影像卷的数据块数量），则可以挂接一个溢出卷以避免数据丢失。写入溢出卷的数据也会超出限度，但是周到的规划可以令压缩从属影像卷和溢出卷的使用充分有效，相对地比较安全。

对于配置有压缩从属影像卷和溢出卷的影像卷集与只配置有压缩从属影像卷的影像卷集，二者的管理没有任何区别，除非写入影像卷的数据超出其容量。**Point-in-Time Copy** 软件检测到压缩从属影像卷的存储空间耗尽时，它开始向指定的溢出卷写数据。位图卷中的索引增大，以反映数据是写入了影像卷还是溢出卷上的数据块。

初始化为溢出卷，卷头区域（**Point-in-Time Copy** 软件使用）将写入信息，用于记录卷的使用方式。例如，溢出卷可以记录将该卷用作溢出数据卷的从属影像卷的数目。

当溢出卷挂接到或分离出相应的压缩从属影像卷时，卷头的信息将更新。

位图管理

Point-in-Time Copy 软件使用位图卷来创建即时副本。对于影像卷集的主卷上的每个 32KB 数据块，都会有一个位，用于表明该数据块上的数据与其相关的即时副本相比，是否有更改。此技术称作 *记分板跟踪*；有时也将影像卷集的位图卷称作 *位图*、*记分板* 或 *记分板日志*。

图 1-2 显示了即时副本建立后，独立影像卷集内主卷、影像卷和位图卷可能的状态。图中，每个框格都表示主卷和影像卷上的一个 32KB 数据块。框格中的内容（如 AAA）表示卷内 32KB 数据块中的数据。对于每一个在即时副本建立后不同于主卷的数据块，位图卷中都将有一个位设为 1。它表明即时复制后，存储空间上的数据已更改。

主卷	物理 影像卷	位图
AAA	AAA	0
BBB	BBB	0
CCC	Nnn	1
DDD	DDD	0
EEE	EEE	0
FFF	FFF	0
GGG	Mmm	1
HHH	HHH	0
III	III	0
JJJ	JJJ	0

图 1-2 创建即时副本后的独立影像卷集

图 1-3 显示了即时副本建立后，独立影像卷集内主卷、物理影像卷、虚拟影像卷和位图卷可能的状态。图中既有*虚拟影像卷*，也有*物理影像卷*。虚拟影像卷是由主卷中所有在位图中标为未更改 (0) 的数据块和物理卷中所有在位图中标为已更改 (1) 的数据块共同组成的。

主卷	虚拟影像卷	物理影像卷	位图
AAA	AAA	???	0
BBB	BBB	???	0
CCC	Nnn	Nnn	1
DDD	DDD	???	0
EEE	EEE	???	0
FFF	FFF	???	0
GGG	Mmm	Mmm	1
HHH	HHH	???	0
III	III	???	0
JJJ	JJJ	???	0

图 1-3 创建即时副本后的从属影像卷集

Point-in-Time Copy 软件允许配置压缩从属影像卷。影像卷集中的压缩影像卷比主卷所占用的物理空间小。当符合以下条件时，可以使用压缩从属影像卷：

- 已更改的数据块比例绝不会达到 100%。
- 节省存储空间很重要。
- 适合使用从属影像卷。

使用压缩从属影像卷后，位图卷跟踪的每一个已更改数据块都有一个索引。索引指向即时副本建立时压缩卷内已存在的数据块。

在这种配置下，即时副本建立后，写入主卷的数据块先复制到压缩从属影像卷，顺序从第一个已更改的数据块开始。索引值也随之设定。随着主卷和影像卷的变化，压缩卷的数据不断增长，索引也逐渐分配出去。若主卷和虚拟影像卷之间有差异的数据块数量超过了物理影像卷上所分配的数据块数量，将会出现一下情况：

- I/O 故障。
- 目标卷脱机。
- 源卷成为唯一有效的卷副本。

为避免发生这种情况，可为压缩从属影像卷集指定溢出卷。

图 1-4 显示了即时副本建立后，压缩从属影像卷集内主卷、物理影像卷、虚拟影像卷和位图卷可能的状态。

主卷	虚拟 影像卷	物理 隐藏 / 块 #	位图 / 索引	
AAA	AAA	Mmm 0	0	-
BBB	BBB	Nnn 1	0	-
CCC	Nnn	??? 2	1	1
DDD	DDD	??? 3	0	-
EEE	EEE	??? 4	0	-
FFF	FFF		0	-
GGG	Mmm		1	0
HHH	HHH		0	-
III	III		0	-
JJJ	JJJ		0	-

图 1-4 创建即时副本后的压缩从属影像卷集

为避免对压缩从属影像卷的操作超出其物理限制，可以为压缩从属影像卷挂接一个可共享的溢出卷。若主卷和虚拟影像卷之间有差异的数据块数量超过了分配给压缩从属影像卷的数据块数量，数据块将写入溢出卷。位图的管理方式与压缩从属影像卷的管理方式相同。会多一个索引，用以表明该索引是指向压缩影像卷还是溢出卷。

若溢出卷本身已写满，将会发生：

- I/O 故障。
- 目标卷脱机。

■ 源卷成为唯一有效的卷副本。

图 1-5 显示了即时副本建立后，带有相关溢出卷的压缩从属影像卷集内主卷、物理影像卷、虚拟影像卷和位图卷可能的状态。索引中，带有括号的框格表示该索引指向的是溢出卷。请注意，溢出卷的第一个数据块用于卷头，并不用于存储溢出数据。

注意 – 多个压缩从属影像卷可以配置给单个溢出卷，但单个压缩从属影像卷只能配置给一个溢出卷。



警告 – 不要在柱面 0 创建位图，因为 Point-in-Time Copy 软件执行的是原始写操作，会破坏设备的虚拟目录 (VTOC)。

主卷	虚拟影像卷	物理影像卷	溢出卷		位图 / 索引	
ZZZ	AAA	Mmm	0	卷头	1	2
BBB	Qqq	Nnn	1	Rrr	1	[2]
CCC	Nnn	AAA	2	Qqq	1	1
DDD	DDD	Yyy	3	???	0	-
EEE	EEE	Vvv	4	???	0	-
FFF	Yyy		5	???	1	3
GGG	Mmm		6	???	1	0
HHH	Vvv		7	???	1	4
III	Rrr		8	???	1	[1]
JJJ	JJJ		N	???	0	-

图 1-5 创建即时副本后的带溢出卷的压缩从属影像卷集

单个主卷的多个影像卷

使用 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件可以从单个主卷创建多个即时副本。需要为每一个副本启用一个影像卷集。各影像卷集均按其类型进行维护：独立、从属、压缩从属或带溢出卷的压缩从属。

同一个主卷拥有多个影像卷使得用户可以在同一主卷的若干相同副本上执行多个任务。换句话说，通过创建主卷的多个影像卷，可以互不干扰地分别分析主卷数据。

导出影像卷

可以将独立影像卷导出，这样另一台主机可将其导入并随意使用它。要导出的影像卷必须驻留在双端口设备上。导入影像卷的主机必须有位图卷，以记录影像卷导入后所做的更改。导入卷的主机禁用包含此影像卷的卷集后，该影像卷和相关的位图卷可以加入到源主卷。

使用导出的影像卷，可以在不影响主卷操作的情况下对主卷数据的即时副本进行分析。不论分析强度有多大，它都是在另一台主机上执行的，与主卷所在的主机毫无关系。

VTOC 信息

Solaris 系统管理员必须了解 Solaris 操作系统在原始设备上创建的虚拟目录 (VTOC)。

物理磁盘 VTOC 的创建和更新是 Solaris 操作系统的标准功能。软件应用程序（如 Sun StorEdge Availability Suite）、存储虚拟化的增加以及基于 SAN 的控制器的外观使得不了解情况的 Solaris 系统管理员可能不小心改变 VTOC。改变 VTOC 会增加丢失数据的可能性。

关于 VTOC 应谨记：

- VTOC 是由软件根据设备物理结构生成的虚拟目录，Solaris `format(1M)` 实用程序将其写入该设备的第一个柱面。
- 许多软件组件（如 `dd(1M)`）、备份实用程序、Point-in-Time Copy 软件及 Remote Mirror 软件都可以将 VTOC 从一个卷复制到另一个卷，如果该卷的映射包含 0 柱面。

- 如果源卷和目的卷的 VTOC 并非完全一致，则某些类型的数据可能会丢失。
数据丢失可能不会立刻被发现，但是当随后使用其他实用程序（如 `fsck(1M)`）时便会发现数据丢失。
第一次配置并验证卷复制时，可使用 `prtvtoc(1M)` 实用程序保存所有受影响设备 VTOC 的副本。必要时，可使用 `fmthard(1M)` 实用程序恢复 VTOC。
- 使用如 VxVM 和 SVM 这样的卷管理器时，在由管理器创建的单个卷之间进行复制是安全的。由于这些卷管理器创建的卷不包含 VTOC，因此可以避免 VTOC 问题。
- 在原始设备上格式化单个分区时，对于除备份分区外的所有分区，请确保这些分区没有映射到包含 VTOC 的 0 柱面。原始分区作为卷使用时，需要将 VTOC 从正在配置的卷中排除。
- 格式化原始设备的备份分区时，请确保源设备和目的设备的物理结构相同。（缺省情况下，分区 2 映射备份分区的所有柱面。）如果源设备和目的设备大小不同，则须确保源备份分区比目的备份分区小，同时目的分区不映射 0 柱面。

操作注意事项

本章包括以下主题：

- 第 18 页的 “即时复制操作”
- 第 19 页的 “阅读手册页”
- 第 19 页的 “了解系统启动和关闭”
- 第 20 页的 “暂停主卷”
- 第 21 页的 “已装入卷的即时复制”
- 第 21 页的 “延迟单元功能如何影响卷复制操作”
- 第 22 页的 “导出、导入和加入双端口影像卷”
- 第 22 页的 “卷集分组”
- 第 23 页的 “数据服务日志记录文件”
- 第 24 页的 “操作注意事项”

注意– 请在主站点和次级站点卷上对 Remote Mirror 软件和 Point-in-Time Copy 软件使用相同的磁盘管理方法（软件卷管理或原始磁盘）。

Sun StorEdge Availability Suite 软件以数据块为单位备份数据，给定大小的数据块数量对于磁盘分片和卷来说是不同的。由于这种区别，远程镜像复制或反向同步、或即时完全独立复制或反向复制可能由于目标卷小于源卷而失败。

即时复制操作

本章从系统管理员的角度讨论 Point-in-Time Copy 软件的操作。典型的任务通过示例详细说明。示例中使用了以下卷名：

卷名	定义
/dev/rdisk/clt3d0s0	主卷卷名
/dev/rdisk/clt3d0s4	影像卷卷名
/dev/rdisk/clt2d0s5	位图卷卷名
<i>IO 组名</i>	I/O 卷组名
/dev/rdisk/clt4d0s6	溢出卷卷名

所有命令均通过以下路径访问：

/usr/opt/SUNWesm/sbin/iiadm

Point-in-Time Copy 软件的操作包括但不限于这些任务：

1. 为选定的卷启用影像卷集。
2. 必要时用快速重新同步或更新命令快速更新卷。
3. 使用复制命令执行整卷复制。

通常，仅当需要两个物理上独立的卷或当一个卷已经受损或出现故障时，才执行整卷复制。将主卷复制到影像卷时会以主卷内容覆盖影像卷的内容。将影像卷复制到主卷时会用已更改的影像卷内容覆盖主卷的内容。

4. 可以禁用影像卷集。也可以不确定地将影像卷集保持为启用状态。

注意 – 必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。否则，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告操作被拒绝。

阅读手册页

若尚未设置 PATH 和 MANPATH 变量，请按照 《Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件安装指南》中的步骤操作。这样您可以轻松地访问手册页。

▼ 在不添加路径的情况下阅读的手册页

此处的步骤说明如何阅读手册页而无需将路径添加到环境中。

- 要读取 Point-in-Time Copy 软件的手册页，键入：

```
# man -M /usr/opt/SUNWesm/SUNWii/man iiadm.1m
```

- 要读取相关的手册页，键入：

```
# man -M /usr/opt/SUNWesm/SUNWscm/man/ 手册页
```

- 其中，*手册页* 为如下内容之一：

手册页	ds.log.4
	dscfg.1m
	scmadm.1m

了解系统启动和关闭

在系统启动和关闭的过程中，Solaris 操作环境通过将系统当前的运行级别切换到所需的运行级别来改变其操作模式（本例中是启动或关闭运行级别）。这种切换称作“运行控制”。

在启动的运行控制过程中，之前配置的影像卷集中的卷将重新启用。在关闭的运行控制过程中，之前配置的影像卷集中的卷将挂起。

注意 – 用户不可使用挂起或重新启用影像卷集的命令。

在这些切换过程中，环境中的许多其它 Solaris 系统（包括其它 Sun StorEdge 服务）也执行启动和关闭脚本。用于重新启用和挂起即时副本卷集的脚本是相对于其它脚本按数字排序的。这种排序保证了在系统启动和关闭的过程中能适时调用对卷集的重新启用和挂起操作。

暂停主卷

在 Solaris 操作环境中，磁盘块是 I/O 的最小基本单元。磁盘块包含 512 个字节。如果能确保操作或者全部完成（确认已写入所有数据）或者失败（由于确认部分数据不可写而未写入任何数据），则 I/O 操作为基本操作。

多数文件系统、数据库和应用程序会在 I/O 操作中创建或更新磁盘上的项，其中涉及多个磁盘块。例如，要创建文件时，必须填充该文件并将其加入某个目录中。或者，若要在数据库中创建一个记录时，必须写下该记录并更新其索引。

由于系统可能遇到硬件故障或软件故障，也可能崩溃或断电，所以大多数文件系统、卷管理器和数据库支持某种功能或机制以修复在初始访问时检测到的数据不一致。这种情况下的确定性数据修复是可行的，但这可能会导致重算或有意删除部分数据。

如果即时副本是根据非停顿卷建立的，则即时复制有可能跨多个非基本的 I/O 操作。若初始访问时发生了这种情况，则可能会调用确定性修复并产生不可预料的结果。

因此，在尚未暂停或停止所有应用程序 I/O 并刷新与该卷相关的文件系统的高速缓存 (sync(1M)) 时，切不可在源卷（主卷或影像卷）上进行即时复制或更新。仅当进行复制或更新操作时才需要停顿或停止状态，通常只需几微秒或者几秒即可完成。目标卷（主卷或影像卷）必须处于未装入或未访问状态。

值得注意的是，在支持热备份的系统（如 Oracle）中，此规则不适用。如果数据库处于热备份模式，不需要在即时复制之前停顿卷集。有关详细信息，请参阅具体应用程序的文档资料，也可参见以下网址提供的 Sun 文档资料：

<http://docs.sun.com>。

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件为热备份的功能提供了有力的支持。Point-in-Time Copy 软件使数据库只需要几微秒或者几秒的热备份模式就能完成磁盘或磁带复制，而不再需要用几分钟或几小时。

已装入卷的即时复制

Point-in-Time Copy 软件执行复制或更新操作时，可装入源卷（通常是主卷）并应处于停顿或停止状态。复制或更新操作完成后，目标卷（通常是未装入的影像卷）立即包含了磁盘上的元数据，说明该卷当时已装入，*但事实并非如此*。

用这种方式创建即时副本后，如果首先装入的是目标卷，软件将检测到当前卸下的卷上有已装入的元数据。软件通常强制 `fsck` 在这种情况下运行，这是基于这样的假设：仅当系统崩溃后，未装入的卷才会包含已装入的元数据。Point-in-Time Copy 软件打破了这种假设：`fsck` 或数据库复原机制不可返回出错信息，除非开始建立即时副本时主卷没有停顿（请参见第 20 页的“暂停主卷”）。

绝不能装入即时复制操作的目标卷（通常是影像卷）。否则，访问目标卷的应用程序将读取到不一致且正在改变的数据。

注意 – 必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。如果卷集未进入记录模式，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告该操作被拒绝。

延迟单元功能如何影响卷复制操作

在启用、复制或更新操作的过程中，将启动一个后台进程以同步主卷和影像卷的内容。从属影像卷集不需要这种后台进程（请参阅第 7 页的“从属复制操作”）。此后台处理由位图驱动，并贯穿位图记录的始终，执行 I/O 操作，且位图将每个设定的位清零。

后台同步是以循环方式进行，用两个变量起中介作用：单元变量和延迟变量。复制单元由 32 KB 组块表示（例如：50 MB = 1600），延迟单元由微秒表示。循环操作执行相当 I/O 命令的复制单元数，然后停止复制延迟数（几微秒），直到同步完成。

通过调整复制单元和复制延迟的值，系统管理员可以调节后台同步对系统造成的影响。当启用影像卷集后，系统管理员即可按所需调节单个影像卷集或成组的影像卷集。

请参阅第 71 页的“设置复制参数”。

导出、导入和加入双端口影像卷

若一个独立影像卷驻留在双端口存储阵列上，且该阵列挂接到两台主机，则这两台主机都可以对此影像卷运用导出、导入和加入功能。

运用导出、导入和加入功能时，在整个将影像卷从源主机移动到伙伴主机然后返回的过程中，可以保留即时复制信息。可以将独立影像卷从源主机导出，然后由另一台主机导入，稍后再将其重新加入到源影像卷集而不丧失数据一致性。

导出命令将独立影像卷从影像卷集中删除，只留下主卷和位图卷，用以跟踪对主卷的更改。这时，任何指向影像卷的 I/O 操作都将失败，因为该卷已不再是源影像卷集的活动成员。

导入命令在导入主机上启用一个新影像卷集。新卷集将导出的影像卷作为自己的影像卷。新的位图卷位于伙伴主机上。启用后，伙伴主机发出的所有写操作都记录在位图卷中。伙伴主机的操作完成后，将禁用该影像卷集，导出的影像卷与其新位图卷必须可由源主机加入。

加入命令使用“或”操作将源位图的内容与伙伴主机上的位图卷内容进行比较，将导出的影像卷与其源影像卷集重新关联。若影像卷位于次级主机时未发生写操作，位图卷将只包含零，“或”操作将保留源主机上的位图不变。加入命令完成后就不再需要伙伴主机上的位图卷，它可以再次使用。

若伙伴主机上发生了写操作，“或”操作将相关块的位图设置为 1（或已更改）。通过使用该位图卷，可以用更新副本建立即时副本。

请参阅第 52 页的“导出、导入和加入影像卷”获取详细信息。

卷集分组

Point-in-Time Copy 软件可将影像卷集置于 I/O 组内。

管理多个卷集时，对卷集进行分组是很有用的，这与管理脚本类似。使用 I/O 组时，一个 CLI 命令可对组内的所有成员执行。

通过使用 I/O 组，在进行即时复制或更新操作时，可以将影像卷集视为一个单元来控制。当在一组影像卷集内创建相同的即时副本时，此功能尤其有用。组的即时复制或更新操作是基本操作，这就保证了对组执行的操作会对组内所有卷集执行；若对组内单个卷集操作失败，则对组内所有卷集的操作都将失败。

可指定 I/O 组可以用于更新、整卷复制、等待、列出、显示、中止、复位、禁用和导出操作。I/O 组还可用于在一组主卷内建立相同的即时副本。DBMS 经常需要这种可跨多个卷的操作。

数据服务日志记录文件

与其它数据服务软件一样，Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件在数据服务日志文件 `var/opt/SUNWesm/ds.log` 内生成条目。

此文件是已执行命令的动态历史记录，它包括了所有相关的警告和错误消息。缺省情况下即有此文件。

若要保存不同时间的日志版本时，可以重新命名该日志记录文件；也可以在文件变得过大时将其删除。不论哪种情况，软件都会自动创建一个新的日志文件。

以下示例显示了包含 Point-in-Time Copy 软件消息的部分日志记录文件。

```
Feb 06 16:09:49 scm: scmadm cache enable succeeded
Feb 06 16:09:50 ii: iiboot resume cluster tag <none>
Feb 06 16:15:16 sv: enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_10mb_0
Feb 06 16:15:16 ii: Enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_10mb_0
/dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0 /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_mb_0 (dependent)
Feb 06 16:15:17 sv: enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0
Feb 07 08:14:43 ii: Disabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0
Feb 07 08:15:05 sv: enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_10mb_0
Feb 07 08:15:05 ii: Enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_10mb_0
/dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0 /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_mb_0 (dependent)
Feb 07 08:15:05 sv: enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0
Feb 07 08:15:19 ii: Create overflow succeeded /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_9mb_0
Feb 07 08:15:28 ii: Attach /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0
/dev/vx/rdisk/rootdg/ii_9mb_0
Feb 07 08:19:59 ii: Start update /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0 to shadow
Feb 07 08:20:02 ii: Finish update /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0 to shadow
Feb 07 08:21:21 ii: Disabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0
Feb 07 08:21:27 sv: enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_10mb_0
Feb 07 08:21:27 ii: Enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_10mb_0
/dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0 /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_mb_0 (dependent)
Feb 07 08:21:27 sv: enabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0
Feb 07 08:21:38 ii: Attach /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0
/dev/vx/rdisk/rootdg/ii_9mb_0
Feb 07 08:22:42 ii: Disabled /dev/vx/rdisk/rootdg/ii_1mb_0
```

操作注意事项

警告：启用、复制和更新操作

执行启用、复制或更新操作时，请谨记以下注意事项：

- Point-in-Time Copy 软件不支持使用位图文件。必须为位图使用一个卷。
- 在已装入的影像卷上不要执行启用、复制或更新操作。必须在调用启用、复制和更新操作之前卸下影像卷，以防止文件系统紊乱。

仅在启用即时快照时，将使用主卷的所有应用程序卸下或停顿。

建立或重新建立即时副本后（当 CLI 提示符返回或读取下一个 shell 脚本时），主卷马上便可被重新装入，或者，使用它们的应用程序可重新开始。影像卷可装入并立即访问。

使用 CLI 进行复制和更新操作

使用复制或更新命令时，须指定卷组中的影像卷名。

卷名长度

目前主卷、影像卷和位图卷名（绝对路径名）最长不能超过 64 个字符，并且只能包含可作为文件名的合法字符。

注意 – 从 Sun StorEdge Availability Suite Point-in-Time Copy 3.1 版软件开始，只接受以 /dev/ 开头的路径名。

影像根文件系统

不能生成 root 设备 / 或 /usr 的影像卷副本。

影像封装卷

Point-in-Time Copy 软件不支持封装卷。不能创建封装卷的影像卷。

与 svadm 交互操作

使用 `iiadm -e` 命令选项启用卷集可自动将卷添加到 `sv` 层。使用 `iiadm -d` 命令选项禁用卷集可自动将卷从 `sv` 层删除。

`sv` 层不执行检测，无法阻止使用 `svadm` 命令删除正被 Point-in-Time Copy 软件或其它数据服务使用的卷。若从 `sv` 层删除了 Point-in-Time Copy 软件或 Remote Mirror 软件正在使用的卷，仍可继续对这些卷进行操作而不出现任何错误消息，但卷集中的数据将不再一致。

shutdown 命令

安装、删除或重新安装软件后，请在单用户模式下关闭系统并重新启动。当您工作时，这可以提供以下保护：

- 防止其它用户访问数据卷
- 防止卷自动卸下

完成上述过程后，在多用户模式下关机并重新启动。



警告 – 不要使用 `reboot` 命令。请务必使用 `shutdown` 命令。`shutdown` 命令可确保执行 `/etc/init.d` 目录下的所有关闭脚本。

创建和配置 Sun StorEdge 卷集



警告 – 同一时间只允许一位系统管理员或 `root` 用户创建和配置影像卷集。该限制可确保 Sun StorEdge 的配置保持一致。

访问配置的操作包括但不限于以下内容：

- 创建和删除影像卷集
- I/O 组中添加和删除影像卷集
- 为影像卷集分配新位图卷

- 更新磁盘设备组或资源名
- 执行任何会更改 Sun StorEdge 服务和相关影像卷集配置的操作



警告 – 创建影像卷集时，请勿使用包含 0 柱面的分区创建影像卷或位图卷，否则可能丢失数据。请参阅第 14 页的“VTOC 信息”。

配置卷集时，请不要使用与即时副本影像卷或远程镜像次级卷相同的卷集。如果试图为卷集配置两种用途，则该卷上包含的数据对于访问该卷的应用程序可能不再有效。

配置注意事项

本章包括以下主题：

- 第 27 页的 “与 Remote Mirror 软件同时使用 Point-in-Time Copy 软件”
- 第 29 页的 “Sun Cluster 3.0 环境下的 Point-in-Time Copy 软件”
- 第 30 页的 “其它操作注意事项”

与 Remote Mirror 软件同时使用 Point-in-Time Copy 软件

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Remote Mirror 软件允许 Solaris 系统上驻留的所有卷跨 TCP/IP 网络进行复制或镜像。Remote Mirror 软件用于确保对物理上的远程位置进行卷级备份。

与 Point-in-Time Copy 软件一样，Remote Mirror 软件也可以对卷进行同步。执行同步操作后，主要和次级远程镜像卷被远程复制。这意味着两个卷可以保持相互更新。有关其它信息，请参阅第 xi 页的 “相关文档资料”。本节描述了同时使用 Point-in-Time Copy 软件和 Remote Mirror 软件时的注意事项。

为确保正常操作时，在两个站点上都能实现最高级别的数据完整性和系统性能，请协同使用 Point-in-Time Copy 软件和 Remote Mirror 软件。

协同使用 Point-in-Time Copy 软件和 Remote Mirror 软件时，将在物理上的远程位置产生一个即时副本，它作为总体灾难恢复计划的一部分为卷提供了一个数据一致的副本。根据影像卷集的配置，此副本可以保持相对更新状态，而不对正常操作产生重大影响。

例如，可以将远程镜像主要卷的即时副本传送到次级站点。在即时副本建立时，主要站点上的应用程序可以保持打开和活动状态。如果在一些小时时间段内次级卷可以脱离与主要卷的同步，则此功能极为有用。这种方法的优点是，若镜像的是即时副本，则远程镜像主要数据所引起的系统开销将会减少。将次级站点与主要站点保持些许异步会导致在复制次级站点数据前对主要数据进行验证。

协同使用 **Point-in-Time Copy** 和 **Remote Mirror** 软件，可在从主要卷同步次级卷同步之前，创建远程镜像次级卷的即时副本。所复制数据的即时副本可防止双重故障的产生。如果在重新同步过程中发生即发故障，该即时副本可用做回退位置。即发故障排除后，重新同步继续进行。一旦次级站点与主要站点完全同步，便可以禁用 **Point-in-Time Copy** 软件卷集，或将其用于次级站点的其它目的（远程备份、远程数据分析或其他功能）。

Sun StorEdge 数据服务 I/O 堆栈内交互操作

在启用、复制或更新操作中内部执行的 **Point-in-Time Copy** 软件 I/O 操作可以改变影像卷内容，而不使任何新的 I/O 进入 Solaris I/O 堆栈。当这种情况发生时，I/O 不会在存储卷 (SV) 层被截取。如果该影像卷也是远程镜像卷，**Remote Mirror** 软件将无法察觉这些 I/O 操作。在这种情况下，I/O 操作更改的数据将不会复制到目标远程镜像卷。

为支持这种复制，**Point-in-Time Copy** 软件可配置为向 **Remote Mirror** 软件提供已更改的位图。当 **Remote Mirror** 软件处于记录模式时，将接受该位图。接受位图后，**Remote Mirror** 软件将 **Point-in-Time Copy** 软件的更改添加到其自身的要复制到远程节点的更改列表中。如果 **Remote Mirror** 软件位于卷的复制模式，将拒绝来自 **Point-in-Time Copy** 软件的位图。这将导致启用、复制或更新操作失败。一旦重新启用远程镜像记录模式，便可重新进行 **Point-in-Time Copy** 软件操作。

注意 – 必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 **Point-in-Time Copy** 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。如果卷集未置于记录模式，即时复制操作将失败，**Remote Mirror** 软件报告该操作被拒绝。

用即时副本影像卷集备份远程镜像重新同步

Remote Mirror 软件使得系统管理员可以使用 `sndradm -I` 命令在 **Remote Mirror** 软件进行重新同步操作前配置要用的即时影像卷集。远程镜像次级卷是即时影像卷集的主卷。在远程镜像重新同步之前，启用即时影像卷集。不管出于何种原因，如果远程镜像重新同步失败，可通过执行影像卷到主卷的更新操作来恢复次级卷（作为其即时影像卷集的主卷）。



警告 – 指定用于即时影像卷集的卷（影像卷和位图卷）不得用于其它用途。如果重新同步失败，而且此时即时卷正用于其它用途，则远程镜像次级卷的数据将会丢失。

您所设置的配置有可能会发生数据丢失，尤其是在多个中继站的远程镜像复制和远程镜像灾难恢复这两种情况下。系统管理员必须确保不会发生这种情况。请参阅《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Remote Mirror 软件管理和操作指南*》以获取更多信息。

Point-in-Time Copy 卷大小调整功能和 Remote Mirror 软件

在即时复制快照中，影像卷和主卷的大小看起来完全一致（包括数据块数目匹配）。如果主卷大于或小于影像卷的大小，制作快照时会对影像卷的大小进行调整。其实，影像卷的大小在物理上并没有改变，但 Point-in-Time Copy 核心模块通常报告影像卷和主卷大小相同。

这将引发 Remote Mirror 软件的一些问题，该软件不预期卷大小有所改变：

- 若要将远程镜像主要或次级卷用做即时复制影像卷，该即时复制卷集的主卷和影像卷的大小必须完全一致。若它们大小不同，则使用 `iiadm -e` 命令启用即时复制卷集时会得到错误消息。
- 使用 `iiadm -d` 禁用命令时，也有可能出现该错误消息。如果现有的即时复制卷集的影像卷与主卷的大小不一致，并且以该影像卷做为主要或次级卷启用了远程镜像卷集，Point-in-Time Copy 软件将禁止您执行禁用操作。

Sun Cluster 3.0 环境下的 Point-in-Time Copy 软件

Point-in-Time Copy 软件卷可以位于运行 Sun Cluster 3.0 Update 3 环境和 Sun Cluster 3.1 环境的主机上。群集环境下，当即时复制影像卷集所驻留的节点损坏时，允许对即时副本的复制进行故障转移，或者使其继续而不受影响。故障转移是将受影响的节点的卷置于群集中另一节点的控制下，并当新节点开始控制时继续进行复制。这个过程由 Sun Cluster 环境自动执行，它是卷管理控制的一部分。

在 Sun Cluster 资源组中正确配置影像卷集，是成功地进行 Point-in-Time Copy 软件故障转移的一个重要因素。资源组是 Sun Cluster 中项目的分组，它们相互关联，如果组中的其他成员没有进行故障转移，组中的某一个成员也不可能进行故障转移。也就是说，当群集中的某节点发生故障转移时，资源组中的成员是相互依赖的。有关资源组的详细信息可在 Sun Cluster 文档资料中获得。

故障转移

当 Point-in-Time Copy 软件在群集上运行，并且它所处的节点发生故障时，Sun Cluster 软件将检测到故障并启动故障转移。从定义上讲，故障转移是指将故障节点上运行的进程在另一个节点上重新启动，而不丢失任何信息。这类信息依赖于应用程序，并且不受 Sun Cluster 环境控制。Sun Cluster 环境协调相互关联的文件系统、影像卷集、卷、网络连接和配置数据之间的运作。

对于 Point-in-Time Copy 软件，这就意味着对所指卷（主卷、影像卷和位图卷）的控制必须转移到新的节点。操作从中断处重新开始。

Point-in-Time Copy 软件必须配置为：主卷、影像卷、位图卷和溢出卷同属于一个卷管理器资源组。资源组中的所有成员在 Point-in-Time Copy 软件进入引导序列时的那一刻必须全部可用。

由于其在内核 I/O 堆栈中所处的位置，Point-in-Time Copy 软件的故障转移与卷管理器的故障转移相似。Sun StorEdge 软件和 Sun Cluster 软件协同工作，以保证在新节点上故障转移进程的适当时刻，启动对即时副本卷的 I/O 操作，并且使转换中的 I/O 操作能够完成。位图卷可用于在新的节点上继续操作。运行在 Sun Cluster 环境上的即时副本卷的位图卷必须基于磁盘，而不是基于内存。

其它操作注意事项

配置系统以使用 Point-in-Time Copy 软件时，要注意以下几点：

- 配置时应避免出现热点。不要将多个卷放在单个主轴上。
- 在进行独立影像卷集同步的过程中，主卷和影像卷的磁盘速度将影响主卷的操作性能。
- 主卷的性能受对从属影像卷的访问量的影响。
- 如果将 Sun StorEdge Availability Suite 软件与文件系统协同使用，则调整 SV 线程的数量可以提高性能。

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 还存在其它关于性能的注意事项，此处的列举并不详尽。

文件系统清理高速缓存时会产生许多并行写操作。SV 的 32 个线程的缺省设置将产生瓶颈。允许的最大线程数为 1024。

注意 – 每个线程消耗 32K 内存。

可调整的 `sv_threads` 值位于 `/usr/drv/conf/sv.conf` 中。由于装入模块时会读取 `sv.conf` 值，所以对 `sv_threads` 值的更改在重新引导系统后才能生效。

使用 Point-in-Time Copy 软件

本章说明如何启用和使用 Point-in-Time Copy 软件。本章的示例表明了如何用命令行界面 (CLI) 执行操作。本章包括：

- 第 34 页的 “任务摘要：入门”
- 第 34 页的 “增加存储卷的限额”
- 第 35 页的 “卷集的大小要求”
- 第 36 页的 “启用卷集”
- 第 37 页的 “使用溢出卷”
- 第 39 页的 “移动影像卷集”
- 第 40 页的 “设置复制参数”
- 第 41 页的 “更新、复制和等待”
- 第 44 页的 “PID 锁定影像卷集”
- 第 45 页的 “列出卷”
- 第 47 页的 “显示状态”
- 第 48 页的 “中止复制或更新命令”
- 第 49 页的 “复位”
- 第 51 页的 “禁用影像卷集”
- 第 52 页的 “导出、导入和加入影像卷”
- 第 54 页的 “显示帮助和软件版本”
- 第 55 页的 “dsbitmap 位图大小实用程序”

任务摘要：入门

此表简要列出 Point-in-Time Copy 软件入门的步骤和任务。

表 4-1 入门任务摘要

步骤	参考（命令行界面）
1. 选择要使用的卷。	第 35 页的“卷集的大小要求”
2. 启用由主卷、影像卷和位图卷组成的影像卷集。	第 36 页的“启用卷集”
3. 为压缩从属影像卷集初始化并挂接溢出卷。	第 37 页的“使用溢出卷”
4. 以 I/O 组组织卷集以减轻管理负担。	第 39 页的“将影像卷集移入 I/O 卷组”
5. 在卷集上执行复制、更新和其它操作。	第四章，包括： 第 41 页的“更新、复制和等待” 第 42 页的“执行整卷复制操作”
6. 检查卷集状态。	第 47 页的“显示影像卷集状态”

增加存储卷的限额

可与 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件一起使用的存储卷的缺省限额为 4096 个。例如，如果仅使用 Point-in-Time Copy 软件，则可以有 1364 个卷集，每个卷集都包含主卷、影像卷和位图卷。若同时使用 Remote Mirror 和 Point-in-Time Copy 产品，卷集数量将在这两个产品之间分配。

若需要增加存储卷限额，请编辑 `/usr/kernel/drv/nsctl.conf` 文件，更改与 `nsc_max_devices` 相关的数字。这样做会占用更多内存，而且需要调整 `/usr/kernel/drv/mc_rms.conf` 中的 `nsc_global_pages` 值。只有有经验的系统管理员才能进行此更改。

以下步骤介绍如何增加存储卷的缺省限额。

▼ 增加存储器卷的限额



警告 – 增加此限额会消耗更多内存。您可能需要调整 `/usr/kernel/drv/mc_rms.conf` 文件中的 `nsc_global_pages` 值。只有有经验的系统管理员才能进行此更改。

1. 作为 root 用户登录。
2. 使用文本编辑器，如 `vi(1)` 或 `ed(1)`，打开 `/usr/kernel/drv/nsctl.conf` 文件。
3. 搜索 `nsc_max_devices` 字段。
4. 编辑此字段中的数字以增加卷的限额。
5. 保存并退出文件。
6. 执行下列命令重新引导服务器：

```
# /etc/shutdown -y -g 0 -i 6
```

卷集的大小要求

在启用影像卷集之前，必须用卷管理器创建卷。Point-in-Time Copy 软件支持 VERITAS Volume Manager、Solstice DiskSuite™ 软件和原始卷。

可将影像卷集组织为 I/O 组，这样就可以用一个命令对多个影像卷集执行操作。I/O 组的数量仅受物理上可获得的存储量的限制。以下是卷集的大小要求：

- 主卷的大小是任意的。
- 不论是从属还是独立，影像卷大小至少应等于主卷大小。
- 压缩从属影像卷的大小可小于主卷，但在使用压缩从属影像卷时，其大小应能轻易满足所预期的主卷和影像卷写入总数。Point-in-Time Copy 软件支持共享溢出卷。当压缩从属影像卷的内容超出所配置的大小时，溢出卷可以存储超出的变更数据。若溢出卷已满，或没有指定溢出卷，则变更不会记入压缩从属影像卷，从而导致卷的数据不一致。该卷随之脱机。
- 位图卷大小基于主卷的大小和所创建卷集的类型（独立卷集、从属卷集或压缩从属卷集）。

- 对于独立或从属影像卷集：

每 1 GB 主卷（四舍五入到最接近的整数 GB）需 8 KB，另加用于系统开销的 24 KB。

例如，对于 3GB 主卷的影像卷，位图卷大小必须为 $(3 \times 8 \text{ KB}) + 24 \text{ KB}$ ，即 48 KB。50 GB 主卷所需的位图卷大小为 424 KB。

- 对于压缩从属影像卷集：

每 1 GB 主卷（四舍五入到最接近的整数 GB）需 264 KB，另加用于系统开销的 24 KB。

例如，对于 3GB 主卷的影像卷，位图卷大小必须为 $(3 \times 264 \text{ KB}) + 24 \text{ KB}$ ，即 816 KB。压缩从属影像卷集中的 50 GB 的主卷需要 13224 KB 的位图卷。

若启用一个位图卷过大的影像卷集，即使空间可能被浪费也会创建此影像卷集。如果启用一个位图过小的影像卷集，启用命令失败，并返回一条错误消息。另请参阅第 55 页的“dsbitmap 位图大小实用程序”。

启用卷集

为位图使用一个卷。不支持基于文件的位图。

创建影像卷集时，请勿使用包含 0 柱面的分区创建影像卷或位图卷，否则可能丢失数据。请参阅第 14 页的“VTOC 信息”。

必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。否则，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告操作被拒绝。

Remote Mirror 和 Point-in-Time Copy 软件不支持由 Solstice DiskSuite 和 Solaris Volume Manager 软件创建的 metatrans 设备（又称为 trans 元设备）。

▼ 启用独立卷集

使用 `-e ind` 选项启用独立影像卷集。将执行从主卷到影像卷的整卷复制。主卷和影像卷均立即可用，但是在整卷复制完成之前，该影像卷被视为从属影像卷。另请参阅第 65 页的“启用卷集”。

1. 卸下影像卷 `/dev/dsk/clt3d0s4`。

2. 键入如下命令启用独立卷集：

```
# iiadm -e ind /dev/rdisk/c1t3d0s0 /dev/rdisk/c1t3d0s4 /dev/rdisk/c1t2d0s5
#-- to enable an independent shadow volume set
# iiadm -g IO-组名 -e ind /dev/rdisk/c1t3d0s0 /dev/rdisk/c1t3d0s4 \
/dev/rdisk/c1t2d0s5
#-- to enable an independent shadow volume set in an I/O group
```

3. 装入影像卷 /dev/dsk/c1t3d0s4。

在不存在的 I/O 卷组中启用影像卷集将创建此 I/O 卷组。

▼ 启用从属卷集

使用 `-e dep` 选项启用从属影像卷集。不进行复制操作，卷集立即可用。另请参阅第 65 页的“启用卷集”。

1. 卸下影像卷 /dev/dsk/c1t3d0s4。

2. 键入如下命令启用一个从属卷集：

```
# iiadm -e dep /dev/rdisk/c1t3d0s0 /dev/rdisk/c1t3d0s4 /dev/rdisk/c1t2d0s5
#-- to enable a dependent volume set
# iiadm -g IO-组名 -e dep /dev/rdisk/c1t3d0s0 /dev/rdisk/c1t3d0s4 \
/dev/rdisk/c1t2d0s5
#-- to enable a dependent volume set in an I/O group
```

3. 装入影像卷 /dev/dsk/c1t3d0s4。

现在您已经有了该数据的从属于主卷的即时快照。在不存在的 I/O 卷组中启用卷集将创建此 I/O 卷组。

使用溢出卷

可以初始化一个溢出卷与压缩从属影像卷一起使用，然后将溢出卷挂接到选定的压缩从属影像卷集。也可以从压缩从属影像卷集中将溢出卷分离。

▼ 初始化溢出卷

在将溢出卷挂接到影像卷集之前，必须初始化溢出卷。另请参阅第 70 页的“初始化溢出卷”。

- 键入如下命令初始化溢出卷：

```
# iiadm -O /dev/rdisk/clt4d0s6
```

现在可以将包含压缩从属影像卷的影像卷集挂接到新初始化的溢出卷。只要空间足够，可以将任意多个压缩从属影像卷挂接到同一个溢出卷。

此选项支持可选的 `-n` 参数，它将直接执行所需操作，而不出现任何命令提示。脚本处理时经常使用此选项。

请确保您确实要初始化溢出卷，尤其是在使用 `-n` 选项时。

注意 – 使用 `-n` 选项时，在命令行中 `-n` 必须位于 `-O` 选项之前（例如：`-nO` 或 `-n -O`）。请参阅第 59 页的“与 `-c`、`-A`、`-O`、`-u` 命令选项一起使用的 `-n` 选项”。

▼ 将溢出卷挂接到影像卷集

包含压缩从属影像卷的从属影像卷集可以挂接一个溢出卷，在需要时将任何写入卷集的数据重定向到溢出卷。另请参阅第 62 页的“挂接溢出卷”。

注意 – 仅可为压缩从属影像卷挂接一个溢出卷。

- 键入如下命令将溢出卷挂接到卷集：

```
# iiadm -A /dev/rdisk/clt4d0s6 /dev/rdisk/clt3d0s4
```

- 键入如下命令将溢出卷挂接到 I/O 卷组中所有压缩从属影像卷集：

```
# iiadm -g IO-组名 -A /dev/rdisk/clt4d0s6
```

此选项支持可选的 `-n` 参数，它将直接执行所需操作，而不出现任何命令提示。脚本处理时经常使用此选项。

若要挂接的溢出卷尚未初始化（请参阅第 70 页的“初始化溢出卷”），则挂接之前将对其执行初始化。请确保确实要初始化溢出卷，尤其是在使用 `-n` 选项时。

注意 – 使用 `-n` 选项时，在命令行中 `-n` 必须位于 `-A` 选项之前（例如，`-nA` 或 `-n -A`）。

▼ 从影像卷集分离溢出卷

若要将溢出卷从压缩从属影像卷集中分离，请使用此过程。另请参阅第 64 页的“分离溢出卷”。

- 键入如下命令将溢出卷从影像卷集分离：

```
# iiadm -D /dev/rdisk/clt3d0s4
```

- 键入如下命令将溢出卷从 I/O 卷组中所有压缩从属影像卷集分离：

```
# iiadm -g IO- 组名 -D
```

若溢出卷包含任何与欲分离的影像卷集相关的数据，该命令将失败。

移动影像卷集

为方便管理，可以将影像卷集移入或移出 I/O 卷组。I/O 卷组中所有的影像卷集都响应发给该 I/O 卷组的命令。

▼ 将影像卷集移入 I/O 卷组

为方便管理，可以使用 `-m` 选项，将影像卷集移入 I/O 卷组。将影像卷集移出任一 I/O 卷组时，请键入两个双引号而不是 I/O 组名。另请参阅第 70 页的“移动卷集”。如果将影像卷集移入一不存在的 I/O 卷组，Point-in-Time Copy 软件将创建此 I/O 卷组。

- 键入如下命令将影像卷集移入 I/O 卷组：

```
# iiadm -g IO- 组名 -m /dev/rdsk/c1t3d0s4
```

- 键入如下命令将影像卷集移出 I/O 卷组：

```
# iiadm -g "" -m /dev/rdsk/c1t3d0s4
```

设置复制参数

通过设定复制参数可以 *节流* 卷复制操作，从而使复制操作不会对正在进行的事务操作造成不良影响。

▼ 获得和设置复制参数

为方便管理，在启用影像卷集并将其组织到 I/O 卷组后，使用 `-P` 选项设置复制参数。当正在进行更新或复制操作时，有两个设置决定复制或更新操作对其它应用程序使用系统资源可能性的影响。

第一个设置，*单元*，是在延迟以允许其它应用程序访问之前可复制的数据块数量（100 到 60000）。

第二个设置，*延迟*，是发送下一系列数据块之前等待的时间长度，以系统时钟片段为单位（2 到 10000）。

使用 `-P` 选项可获得这些参数的当前设置。Point-in-Time Copy 软件缺省使用最小设置。另请参阅第 71 页的“设置复制参数”。

- 键入如下命令为特定卷集设定复制参数：

```
# iiadm -P 延迟 单元 /dev/rdsk/c1t3d0s4
```

- 键入如下命令为一个 I/O 卷组的所有卷集设置复制参数：

```
# iiadm -g IO- 组名 -P 延迟 单元
```

- 键入如下命令获得特定卷集的复制参数：

```
# iiadm -P /dev/rdisk/c1t3d0s4
```

- 键入如下命令获得一个 I/O 卷组的所有卷集的复制参数：

```
# iiadm -g IO-组名 -P
```

更新、复制和等待

要将主卷和影像卷同步，可以执行更新操作，也可以执行复制操作。更新操作仅根据上次更新或复制后记录在位图卷中的值写入已更改的数据块。复制操作执行整卷复制，比更新操作的时间更长。可以从影像卷更新主卷，也可以从主卷更新影像卷。如有必要，可使 Point-in-Time Copy 软件等待复制或更新操作完成之后才执行下一个命令。

更新、复制和等待命令的选项也支持进程 ID (PID) 锁定，请参阅第 44 页的“PID 锁定影像卷集”。

使用复制和更新选项时的注意事项与用 `dd(1M)` 命令在两台原始设备之间复制时相同。即，首先卸下复制和更新操作的目标。也可以卸下源设备，以停止对其执行写操作，以确保影像副本的一致性；但卸下源卷并非是必需的。发出复制或更新命令后，即可重新装入设备并恢复工作负荷。无需等待操作结束。

必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。否则，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告操作被拒绝。

注意 – 若在更新命令中没有使用 `-n` 选项，将提示确认所有从影像卷到主卷的更新。请参阅第 59 页的“与 `-c`、`-A`、`-O`、`-u` 命令选项一起使用的 `-n` 选项”。

使用 `-u` 选项执行影像卷集的快速重新同步或更新，它比大多数整卷复制和镜像操作的速度要快得多。另请参阅第 74 页的“更新卷集”。

▼ 从主卷更新影像卷

1. 卸下影像卷 /dev/rdisk/c1t3d0s4。
2. 键入如下命令更新影像卷：

```
# iiadm -u s /dev/rdisk/c1t3d0s4
#--update the shadow from the master in the specified volume set
# iiadm -g IO- 组名 -u s
#--update all volume group shadows associated with the specified
I/O group
```

3. 装入影像卷。

▼ 从影像卷更新主卷

1. 卸下主卷 /dev/rdisk/c1t3d0s0。
2. 键入如下命令更新主卷：

```
# iiadm -u m /dev/rdisk/c1t3d0s4
#--update the master from the shadow in the specified volume set
# iiadm -g IO- 组名 -u m
#--update all volume group masters from their shadows in the
specified I/O group
```

注意 – 本例中指定的卷为影像卷，虽然是在更新主卷。这是正确的，对影像卷集执行操作时务必要指定该卷集的影像卷。

3. 装入主卷。

执行整卷复制操作

通常，当需要两个物理上独立的卷、或在一个卷出现故障时，才执行整卷复制。另请参阅第 63 页的“复制卷”。

▼ 将主卷上所有数据复制到影像卷

1. 卸下影像卷 /dev/rdisk/clt3d0s4。
2. 键入如下命令将主卷上的所有数据复制到影像卷：

```
# iiadm -c s /dev/rdisk/clt3d0s4
#-- copy all data from master volume to shadow volume in the
specified volume set
# iiadm -g IO- 组名 -c s
#-- copy all data from all masters in an I/O group to their shadows
```

3. 装入影像卷。

▼ 将影像卷上的所有数据复制到主卷

1. 卸下主卷 /dev/rdisk/clt3d0s0。
2. 键入如下命令将影像卷上的所有数据复制到主卷：

```
# iiadm -c m /dev/rdisk/clt3d0s4
#-- copy all data from shadow volume to master volume in the
specified volume set
# iiadm -g IO- 组名 -c m
#-- copy all data from all shadows in an I/O group to their masters
```

3. 装入主卷。

▼ 等待复制或更新操作结束

在复制或更新过程中，若要对所涉及的影像卷集发出另一个命令，可以先发出等待命令，然后再发出下一个命令。Point-in-Time Copy 软件将等待复制或更新操作结束后再继续执行下一条命令。另请参阅第 76 页的“等待复制或更新操作完成”。

等待命令选项也支持解锁 PID 选项 -n。若锁定进程中止而未解锁影像卷集，可以在等待命令中使用 -n 选项使其解锁。请参阅第 44 页的“PID 锁定影像卷集”。

- 键入如下命令，等待完成特定卷集的复制或更新操作：

```
# iiadm -w /dev/rdisk/clt3d0s4
```

- 键入如下命令以等待 I/O 卷组中所有卷集的复制或更新操作完成：

```
# iiadm -g IO-组名 -w
```

等待命令发出后，会监控*所有*在该影像卷集上执行的进程，并在所有进程结束后返回。

PID 锁定影像卷集

在影像卷集上执行复制或更新命令时，如果加了 `-p` 选项，可以将影像卷集锁定，使之不受其它进程影响。仅当执行的是锁定进程时，对影像卷集同时执行 `-p` 命令选项和 `-w` 等待命令选项可清除 PID 锁定。

锁定影像卷集

更新和 / 或复制影像卷时可锁定影像卷集。

例如，此命令行从主卷更新影像卷，并且 PID 将影像卷集锁定到发出此命令行的进程：

```
# iiadm -p -u s /dev/rdisk/c1t3d0s4
```

此命令行复制影像卷，并且 PID 将影像卷集锁定到发出此命令行的进程：

```
# iiadm -p -c s /dev/rdisk/c1t3d0s4
```

试图 PID 锁定影像卷集时，会发生三种情况：

- 若当前影像卷集尚未 PID 锁定，操作将成功完成。
- 若当前影像卷集已经 PID 锁定，并且您就是当初锁定进程命令的发出者时，尽管没有发生任何变更，操作也将成功完成。
- 若当前影像卷集已经 PID 锁定，但您不是当初锁定进程命令的发出者时，操作将失败并产生一条错误消息。

解锁影像卷集

解除 PID 锁定有两种情形：完成了对影像卷集的操作，并且不再在乎执行命令时可能产生的更改，或者进程已经结束但没有解除 PID 锁定。

例如，要将您的进程锁定的影像卷集解锁，键入：

```
# iiadm -p -w /dev/rdisk/clt3d0s4
```

此命令行等待对影像卷集的所有操作执行完毕，并解除对该卷集的 PID 锁定。您必须是锁定进程命令的发出者，否则不能成功执行此命令。

若进程在解除对卷集的 PID 锁定之前终止，则带有选项 `-n` 的等待命令可将此卷集解锁。

例如，要将影像卷集（其锁定进程停止工作），请键入：

```
# iiadm -n -p -w /dev/rdisk/clt3d0s4
```

此命令行等待对影像卷集的等待操作执行完毕，然后无条件地解除 PID 锁定。您不必是锁定进程命令的发出者，此命令也能成功执行。



警告 – 等待命令 `-w` 的 `-n` 选项不具备固有的安全性，即便当前启用进程正在进行，仍可由 `root` 用户使用。请小心谨慎地使用此命令选项。

列出卷

这些命令选项可列出各种影像卷集和卷。

▼ 列出卷集

可以用 `-l` 选项列出所有已配置的影像卷集，包括暂挂合脱机的卷集，或特定 I/O 卷组中的所有此类影像卷集。另请参阅第 68 页的“列出卷集”。

- 键入如下命令列出所有已配置影像卷集：

```
# iiadm -l
```

- 键入如下命令列出一个 I/O 卷组中的所有已配置影像卷集：

```
# iiadm -g IO-组名 -l
```

注意 – 键入不带选项的 `iiadm` 命令与键入 `iiadm -l` 所列出的信息相同。

▼ 列出溢出卷

使用 `-L` 选项列出所有溢出卷。另请参阅第 69 页的“列出溢出卷或卷组”。

- 键入如下命令列出所有溢出卷：

```
# iiadm -L
```

▼ 列出 I/O 卷组

使用 `-L` 选项列出所有 I/O 卷组。另请参阅第 69 页的“列出溢出卷或卷组”。

- 键入如下命令列出所有 I/O 卷组：

```
# iiadm -g -L
```

显示状态

可以显示影像卷集和溢出卷的状态。显示的状态可以帮助了解复制和更新的进展以及溢出卷的状态。

▼ 显示影像卷集状态

使用 `-i` 选项检查影像卷集的状态，或 I/O 卷组内所有影像卷集的状态。发出复制或更新命令后请使用此选项以了解操作是否完成。另请参阅第 66 页的“显示卷集状态”。

- 键入如下命令显示指定影像卷集的状态：

```
# iiadm -i /dev/rdisk/c1t3d0s4
```

- 键入如下命令显示 I/O 卷组中所有影像卷集的状态：

```
# iiadm -g IO-组名 -i
```

▼ 显示溢出卷状态

使用 `-Q` 选项显示溢出卷的状态、溢出卷总容量、已占用空间和可用空间。另请参阅第 69 页的“列出溢出卷或卷组”。

- 键入如下命令显示指定溢出卷的状态：

```
# iiadm -Q /dev/rdisk/c1t4d0s6
```

注意 – 若溢出卷未挂接到任何压缩从属影像卷，则使用 `iiadm -Q` 选项将显示一条错误消息。

中止复制或更新命令

更新操作和复制操作会消耗系统带宽。可以在系统忙时中止这些操作，以后再继续。

▼ 中止复制或更新操作

使用 `-a` 选项中正在进行的复制或更新操作。将保存复制或更新的状态，以后可以继续完成该操作。另请参阅第 61 页的“中止复制或更新操作”。

- 键入如下命令中止对指定影像卷集的复制或更新操作：

```
# iiadm -a /dev/rdisk/c1t3d0s4
```

- 键入如下命令中止 I/O 卷组中所有影像卷集的复制或更新操作：

```
# iiadm -g IO-组名 -a
```

对受以上命令影响的卷集重新发出复制和更新命令，以便继续操作。

注意 – 一个独立影像卷集中的主卷和影像卷是两个完整、一致的卷，在禁用此卷集后可独立使用。因此，在执行禁用操作之前，主卷和影像卷必须一致。

若复制或更新操作正在进行中，不能使用 `iiadm -d` 命令选项禁用卷集。若要继续，必须使用 `iiadm -a` 命令选项中止复制或更新操作。这时两个卷的内容不一致，因此随后允许使用禁用命令选项。

中止影像卷集的操作将导致所有复制或重新同步停止。恢复内部进程需用即时更新。

复位

复位命令可以将脱机的影像卷集（不论是什么原因造成的脱机）重新联机。若位图卷脱机，则用命令 `iiadm -R` 复位卷时，*延迟* 和 *单元* 参数复位为缺省值。

▼ 复位卷集

注意 – 必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。如果卷集未置于记录模式，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告该操作被拒绝。

造成脱机的原因清除后，可以使用 `-R` 选项将脱机卷集重新联机。注意，尽管卷集仍然相关联，但并不视为包含有效的影像卷数据。另请参阅第 73 页的“复位卷集或 I/O 卷组”。

- 键入如下命令复位脱机影像卷集：

```
# iiadm -R /dev/rdsk/clt3d0s4
```

- 键入如下命令复位 I/O 卷组中的所有脱机影像卷集：

```
# iiadm -g IO-组名 -R
```



警告 – `iiadm -g group -R` 命令不能用于单个主卷的多个影像卷。同时发生的复位操作将产生无法预料的后果。

若带有多个影像卷的主卷脱机（多影像卷），修复后，须使用 `iiadm -R` 命令使其重新联机，步骤如下：

1. 复位所有独立影像卷集，用来更新主卷的影像卷集除外。

```
# iiadm -R 影像卷 影像卷 2 ... 影像卷 N
```

2. 使用 `-w` 等待所有复位完成。

```
# iiadm -w 影像卷 影像卷 2 ... 影像卷 N
```

3. 复位最后一个包含用来更新主卷的影像卷的影像卷集。

```
# iiadm -R 影像卷
```

4. 等待复制操作结束。

```
# iiadm -w 影像卷
```

5. 复位所有从属影像卷集。

```
# iiadm -R 影像卷 影像卷 2 ... 影像卷 N
```

表 4-2 不同类型的卷在使用复位命令后的结果

脱机卷的类型	发出复位命令后， Point-in-Time Copy 软件：
从属影像卷	自动用位图卷存储的卷差异从主卷更新影像卷
独立影像卷	自动将主卷复制到影像卷
位图	通过将主卷复制到影像卷来重新同步卷偶

影像卷集内的卷脱机会导致对该卷的所有 I/O 操作失败。Point-in-Time Copy 驱动程序介入、禁止访问（例如对影像卷的访问），并阻止对主卷写操作和更改位图。

对脱机的卷进行复位将重新建立 I/O。例如，若主卷脱机，位图管理在原先已建立的位图上重新开始。

通常在需要维护存储阵列时需要复位卷，例如，当必须替换磁盘（影像卷集的部分内容驻留于该磁盘）时。

禁用影像卷集

禁用影像卷集将结束该影像卷集中卷的关联性。除非重新启用影像卷集，引发主卷到影像卷的整卷复制，否则不会重新建立影像卷集内数据的关联。影像卷集内的内容都是新的，禁用操作时的数据状态将丢失。仅当不再将卷集用作影像卷集时，才将其禁用。

▼ 禁用影像卷集

另请参阅第 64 页的“禁用卷集”和第 25 页的“与 svadm 交互操作”。

- 键入如下命令在卷集内禁用 Point-in-Time Copy 软件：

```
# iiadm -d /dev/rdsk/c1t3d0s4
```

- 键入如下命令禁用 I/O 卷组中的所有卷集：

```
# iiadm -g IO-组名 -d
```

▼ 在复制或更新的过程中禁用独立影像卷集

Point-in-Time Copy 软件要求独立影像卷集内的主卷和影像卷在禁用影像卷集之前保持一致状态。因此，Point-in-Time Copy 软件不允许在进行复制或更新操作时禁用独立影像卷集。

在试图禁用前，必须将从属影像卷卸下。由于复制或更新操作未完成，它包含一个独立的从属影像卷。

如果您必须在复制或更新时禁用一个独立卷集，并且不在意目标卷的一致性：

1. 卸下影像卷集。
2. 中止复制或更新操作。

请参阅第 48 页的“中止复制或更新操作”。

```
# iiadm -a /dev/rdsk/c1t3d0s4
```

3. 使用 `iiadm -d` 命令选项禁用影像卷集。

```
# iiadm -d /dev/rdisk/c1t3d0s4
```

现在，影像卷集被禁用。

对于配置了从属影像卷的影像卷集，所有对影像卷的 I/O 操作都将停止，该卷集也被禁用。

注意 – 进行复制或更新的目标卷（主卷或影像卷）处于不一致状态。

导出、导入和加入影像卷

此功能通过三个 `iiadm` 命令选项完成，`-E`（导出）、`-I`（导入）和 `-J`（加入），使双端口设备上的影像卷可以导出到次级主机，同时仍受 **Point-in-Time Copy** 软件控制。此功能使得相关应用程序对影像卷的处理工作可以转移到次级主机上，而不影响主要主机上的主卷或其相关应用程序。

导入到次级主机后仍保留对影像卷的控制，这样可保持位图完整，以保证以后通过复制或更新执行快速重新同步的操作。

当影像卷被导出到次级主机时，**Point-in-Time Copy** 跟踪对主卷的读取和写入访问。对次级主机上影像卷的读取和写入访问由 **Point-in-Time Copy** 软件使用另一位图来进行跟踪。

一旦次级主机处理结束，可以在次级主机上禁用影像卷和另一位图，并将它们加入到原始主卷。这样便重新建立了主卷、影像卷和位图卷的一致性。完成加入处理后，此影像卷集现在的状态如同在主要主机上执行了次级主机对影像卷的处理。

注意 – 若位图卷在双端口驱动器上，不必将位图卷复制到原始主机。

注意 – 当加入命令完成后，可以从主机 A 上删除来自主机 B 的用于加入命令的位图卷。



警告 – 一旦影像卷重新加入到主机 A 上的原始主卷，主机 B 不应继续使用该影像卷，即使它仍可访问。

▼ 导出、导入和加入影像卷

下表说明了如何导入、导出和加入影像卷。

另请参阅第 66 页的“导出影像卷”。

另请参阅第 67 页的“导入影像卷”。

另请参阅第 68 页的“加入影像卷”。

1. 在主要主机上创建影像卷，并启动使用影像卷的应用程序。

主要主机	次级主机	注释
主卷		现有主卷，已装入，数据有效
创建影像卷和位图卷 1		应与主卷有相同的独立磁盘冗余阵列 (RAID)
影像卷		与双端口设备上主卷的大小相同
位图卷 1		大小基于主卷集
启用独立影像卷集		<code>iiadm -e ind 主卷 影像卷\位图卷 1</code>
装入影像卷		<code>mount 影像卷 装入点</code>
启动使用影像卷的应用程序		

2. 将应用程序和影像卷转移到次级主机。

主要主机	次级主机	注释
停止使用影像卷的应用程序		现有主卷，已装入，数据有效
卸下影像卷		<code>umount 装入点</code>
导出影像卷		<code>iiadm -E 影像卷</code>
创建位图卷 2		大小与位图卷 1 相同， 位于双端口设备上
将位图卷 1 复制到位图卷 2		<code>cp 位图卷 1 位图卷 2</code>
传输影像卷/位图卷 2		VxVM 或 SDS (SLVM) 所需
	导入影像卷/位图卷 2	VxVM 或 SDS (SLVM) 所需
	导入影像卷	<code>iiadm -I 影像卷 位图卷 2</code>
	装入影像卷	<code>mount 影像卷 装入点</code>
	启动使用影像卷的应用程序	

3. 将应用程序和影像卷转移到主要主机。

主要主机	次级主机	注释
	停止使用 <i>影像卷</i> 的应用程序	
	卸下 <i>影像卷</i>	umount <i>装入点</i>
	禁用 <i>影像卷</i>	iiadm -d <i>影像卷</i>
	传输 <i>影像卷</i> / <i>位图卷 2</i>	VxVM 或 SDS (SLVM) 所需
导入 <i>影像卷</i> / <i>位图卷 2</i>		VxVM 或 SDS (SLVM) 所需
加入 <i>影像卷</i>		iiadm -J <i>影像卷</i> <i>位图卷 2</i>
装入 <i>影像卷</i>		mount <i>影像卷</i> <i>装入点</i>
启动使用 <i>影像卷</i> 的应用程序		

显示帮助和软件版本

Point-in-Time Copy 软件可以显示帮助信息和已安装模块的软件版本号。

▼ 显示帮助信息

帮助信息有两种显示方式：在输入错误的命令行时显示上下文相关的帮助，以及对 -h 选项的响应。错误命令行得到相关命令的具体帮助信息。-h 选项将全部帮助信息内容发送到 stderr。

- 键入如下命令显示全部帮助内容：

```
# iiadm -h
```

▼ 显示软件版本号

使用 -v 选项可访问已安装的 Point-in-Time Copy 软件模块的版本号。另请参阅第 75 页的“打印软件版本”。

- 键入如下命令显示软件版本号：

```
# iiadm -v
```

dsbitmap 位图大小实用程序

dsbitmap 实用程序与 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件一同安装。可使用此实用程序计算即时复制影像卷集或远程镜像卷集所需的位图大小。

dsbitmap 实用程序通常由系统管理员在 Sun StorEdge Availability Suite 软件的初始配置阶段使用。该实用程序先判断所需的位图卷大小，然后检查已创建的位图卷是否合适。

dsbitmap

通过该实用程序，您可以判断所需的远程镜像位图卷或即时复制位图卷大小。如果在命令中包含可选的建议性位图卷，则也将检查该卷作为建议性数据卷的位图卷是否合适。

语法

使用以下命令获取即时复制位图卷大小：

```
dsbitmap -p 数据卷 [位图卷]
```

使用以下命令获取所需的远程镜像位图卷大小：

```
dsbitmap -r 数据卷 [位图卷]
```

dsbitmap 的用法

```
# dsbitmap -h
usage: dsbitmap -h
       dsbitmap { -p | -r } data_volume [bitmap_volume]
       -h : This usage message
       -p : Calculate size of Point in Time bitmap
       -r : Calculate size of Remote Mirror bitmap
```

dsbitmap 示例

远程镜像卷显示内存和磁盘队列的大小。

```
# dsbitmap -r /dev/md/rdisk/d100
Remote Mirror bitmap sizing

Data volume (/dev/md/rdisk/d100) size: 2064384 blocks
Required bitmap volume size:
  Sync replication: 9 blocks
  Async replication with memory queue: 9 blocks
  Async replication with disk queue: 73 blocks
```

即时复制卷显示独立、从属和压缩从属卷的大小。

```
# dsbitmap -p /dev/md/rdisk/d100
Point in Time bitmap sizing

Data volume (/dev/md/rdisk/d100) size: 2064384 blocks
Required bitmap volume size:
  Independent shadow: 62 blocks
  Full size dependent shadow: 62 blocks
  Compact dependent shadow: 798 blocks
```

命令行界面

本章描述了 Point-in-Time Copy 软件的命令行界面 (CLI)，并介绍了 CLI 命令的语法。CLI 用于控制单个影像卷集、包含多个影像卷集的 I/O 卷组、特定 Sun 群集资源组内选定的卷集或 I/O 卷组。CLI 可与 shell 脚本互动或合成到 shell 脚本。

本章包括：

- 第 57 页的 “命令修改符”
- 第 59 页的 “帮助信息”
- 第 59 页的 “命令选项”
- 第 61 页的 “选项表”

命令修改符

Point-in-Time Copy 软件的主要用户界面是 `/usr/opt/SUNWesm/sbin/iiadm` 命令。

以下术语适用于本章的所有示例和说明。

名称	定义
主卷	在命令中提及的特定主卷
影像卷	特定卷集，其名称缺省为与其相关的影像卷名
影像卷名	特定影像卷的卷名
位图	特定位图卷的名称

名称	定义
群集	特定群集的名称或标记
IO 组名	特定 I/O 卷组，其名称在使用 move（到组）或 enable 命令时创建
溢出卷	命令中提及的特定溢出卷

iiadm CLI 在每次调用命令时仅执行一项操作。不能组合多个选项，-g 和 -C 命令修改符除外。命令修改符必须在 iiadm 命令之后和其它命令选项或变量（如名称）之前输入。还要注意，命令选项是命令行中最后一个非变量项，以免与卷名混淆。

iiadm -g

命令修改符 -g 能扩展大多数（但并非全部）现有命令，以在 I/O 卷组上执行。由于此命令执行于指定的 I/O 卷组中所有卷集，所以不需要指定卷集名。

语法

```
iiadm -g IO-组名 -l
```

此命令行将列出 (-l) I/O 卷组 IO-组名 内的所有卷集。

iiadm -C

命令修改符 -C 增强所有现有命令功能，使命令能作用于与指定 Sun 群集标记相关的所有卷集。在群集环境中，启用一个影像卷集时会以当前的群集标记标记该卷集。启用卷集以使主卷、影像卷、位图卷和溢出卷在物理上和逻辑上都属于同一磁盘组，从而使故障修复正确运行。在群集环境中执行的命令会对与当前群集相关的所有卷集执行。若需要对其它群集而不是当前群集执行命令，添加 -C 选项即可。

语法

```
iiadm -C 群集 -l
```

此命令行列出 (-l) 与指定 群集 相关的所有影像卷集。

```
iiadm -C 群集 -g IO-组名 -l
```

此命令行列出标记为 群集 的群集内指定的 I/O 卷组中的所有影像卷集。

注意 – 3.2 版核心和数据服务软件在 Sun Cluster 3.0 Update 3 和 Sun Cluster 3.1 环境下支持群集，并提供了 Sun StorEdge 数据服务的高可用性。

与 -c、-A、-O、-u 命令选项一起使用的 -n 选项

若与复制或更新命令一起使用 -n 命令修改符，则 stderr 中不再询问是否确定要更新主卷。对于不想中止进程以等待操作者回答的脚本，此命令尤其有用。请参阅关于使用 -n 选项的细节和警告的完整命令描述。

语法

```
iiadm -n -c m 影像卷
```

```
iiadm -n -u m 影像卷
```

命令选项

当输入 iiadm 命令时，必须包含一个选项以告知软件需执行什么操作，通常还要输入一个或多个卷、卷集和卷组的名称，以告知软件执行命令的目标。

除个别情况，每个命令行只能有一个选项。以下命令行示例说明启用选项 -e 的用法：

```
iiadm -e ind 主卷 影像卷名 位图卷
```

```
iiadm -g IO-组名 -e dep 主卷 影像卷名 位图卷
```

```
iiadm -C 群集 -e ind 主卷 影像卷名 位图卷
```

帮助信息

若键入一个不支持的操作项，iiadm 将在 stderr 中简要显示帮助信息文本。也可以用 iiadm -h 选项调用帮助消息文本。

以下是一个不正确的指定操作的例子。

```
# iiadm -d
iiadm: option requires an argument -- d
iiadm: unrecognized argument

Brief summary:
    -e {ind|dep} master_vol shadow_vol bitmap_vol
    -[cu {s|m}] volume_set
    -[irs] all
    -[adDEilPRw] volume_set
    -g group_name [options]
    -f config_file [options]
    -C cluster_tag [options]
    -[hilLrsv]
    -[IJ] bitmap volume_set
    -[OQ] overflow_vol
    -P {delay} {units} volume_set
```

若输入了一个以上的操作命令项或不正确的项，`iiadm` 显示特定错误信息到 `stderr`。

配置参数

有四个配置参数直接影响 Point-in-Time Copy 软件的操作。可以使用 `vi` 编辑器修改这些参数。

注意 – 改变了本节描述的任何参数后，必须关机并重新启动系统以使更改生效。

`ii_bitmap`

安装软件时，此参数的缺省值是 1。可选的设置为 0 和 1。当启用卷组时，它们与此值相关联。编辑 `/usr/kernel/drv/ii.conf` 文件以更改此值。

若设置为 0，则位图仅保留在内存中，并且在关机时将其内容存储在各自的位图卷。但是，若系统崩溃，可能会导致不一致的数据。若在压缩从属影像卷集的从影像卷到主卷的更新过程中系统崩溃，导致不一致数据的可能性更大。

若设置为 1，位图将保留在位图卷中。

`ii_throttle_units`

此变量表示复制参数命令 `iiadm -P` 中 *单元* 的缺省值。可以为所有新启动的卷集设置缺省值（从 100 到 60000），方法是修改 `/usr/kernel/drv/ii.conf` 文件中的 `ii_throttle_units` 设置。

`ii_throttle_delay`

此变量表示复制参数命令 `iiadm -P` 中 *延迟* 的缺省值。可以为所有新启动的卷集设置缺省值（从 2 到 10000），方法是修改 `/usr/kernel/drv/ii.conf` 文件中的 `ii_throttle_units` 设置。

`ii_debug`

此变量的缺省值为 0，但可以设置为 1 或 2，都会向控制台生成调试消息。这些设置都不会更改 Point-in-Time Copy 软件的操作。

选项表

这里按字母顺序列出了所有的命令选项。

中止复制或更新操作

如需在操作结束之前中止任何复制或更新操作，请使用此选项。数据仍然有效，但目标卷中的更新或复制是不完整的。目标卷现在是从属于源卷的复本。可以在以后重新发出更新或复制选项以使卷重新同步。

注意 – 请参阅第 24 页的“警告：启用、复制和更新操作”。

此选项中止当前对指定卷集或 I/O 卷组中所有卷集的任何复制或更新操作。

```
iiadm -a
```

语法

```
iiadm -a 影像卷
```

```
iiadm -g IO- 组名 -a
```

挂接溢出卷

该选项为带有压缩从属影像卷的卷集挂接溢出卷，或者为 I/O 卷组中所有包含压缩从属影像卷的卷集挂接溢出卷。

注意 – 溢出卷在挂接到卷集之前，必须初始化。请参阅第 70 页的“初始化溢出卷”。

启用带有压缩从属影像卷的卷集后使用此选项。也可以使用此命令为包含带有压缩从属影像卷的卷集的 I/O 卷组挂接一个溢出卷。

该选项支持可选的 `-n` 参数，它将直接执行所需操作，而不出现任何命令提示。脚本处理时经常使用此选项。

若要挂接的溢出卷尚未初始化（请参阅第 70 页的“初始化溢出卷”），挂接之前将对其执行初始化。请确保确实要初始化溢出卷，尤其是在使用 `-n` 选项时。

注意 – 使用 `-n` 选项时，命令行中 `-n` 必须位于 `-A` 选项之前（如 `-nA` 或 `-n -A`）。

```
iiadm -A
```

语法

```
iiadm -A 溢出卷 影像卷
```

```
iiadm -g IO- 组名 -A 溢出卷
```

```
iiadm -nA 溢出卷 影像卷
```

```
iiadm -g IO- 组名 -nA 溢出卷
```

复制卷

注意 – 请参阅第 24 页的“警告：启用、复制和更新操作”。

复制选项将所有数据从卷集中的主卷写入影像卷或从影像卷写入主卷。也可以在 I/O 卷组中将所有的主卷复制到影像卷或将所有影像卷复制到主卷。

若进行影像卷到主卷的复制，系统显示查询信息，询问是否真的需要进行从影像卷到主卷的复制。可通过 `-n` 命令选项停止显示此消息。

可以使用 `-p` 选项将影像卷集置于 PID 锁定之下。另请参阅第 44 页的“PID 锁定影像卷集”。

使用此选项通过整卷复制使主卷和影像卷同步若不需要整卷复制，则使用更新选项。

`iiadm -c`

语法

```
iiadm -c { s | m } 影像卷
iiadm -g IO-组名 -c { s | m }
iiadm -p -c { s | m } 影像卷
iiadm -g IO-组名 -p -c { s | m }
```

选项

s	从主卷到影像卷更新
m	从影像卷到主卷更新

注意 – 必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。如果卷集未置于记录模式，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告该操作被拒绝。

禁用卷集

注意 – 请参阅第 25 页的“与 svadm 交互操作”。

禁用选项禁用一个卷集或禁用一个 I/O 组中的所有卷集。若禁用一个独立卷集，影像卷将包含有效数据并仍可访问。若禁用一个从属卷集，其影像卷将不再包含有效数据，该卷的前 64KB 被清空，也无法访问以检索数据。

使用该选项为指定卷集或指定 I/O 组中的所有卷集禁用 Point-in-Time Copy 软件，使它不再保留影像卷的实时快照或相关的位图卷。

使用此选项终止不再需要的卷集内卷的关联，例如当需要用一个独立影像卷副本进行测试时。一旦禁用，卷集将不再可用（除非作为独立副本）。不能再次启用该卷集。

```
iiadm -d
```

语法

```
iiadm -d 影像卷
```

```
iiadm -g IO 组名 -d
```

分离溢出卷

使用该选项从一个卷集或一个 I/O 组中的所有卷集中分离溢出卷。

仅当溢出卷中没有数据时，才可执行此选项。比如，在对主卷进行即时快照后，立即执行此选项。

```
iiadm -D
```

语法

```
iiadm -D 影像卷
```

```
iiadm -g IO- 组名 -D
```

启用卷集

注意 – 请参阅第 24 页的“警告：启用、复制和更新操作”。



警告 – 创建影像卷集时，请勿使用包含 0 柱面的分区创建影像卷或位图卷，否则可能丢失数据。请参阅第 14 页的“VTOC 信息”。

必须为位图使用一个卷。Instant Image software 3.0 版不支持基于文件的位图。

Remote Mirror 和 Point-in-Time Copy 软件不支持由 Solstice DiskSuite 和 Solaris Volume Manager 软件创建的 metatrans 设备（又称为 trans 元设备）。

启用选项启用一个由指定主卷、影像卷和位图卷组成的即时复制卷集，然后对主卷进行即时快照。影像卷（从属或独立）保存该即时快照。

可以指定 I/O 卷组名以将卷集作为 I/O 卷组的一个成员启用。若 I/O 卷组存在，则卷集挂接到该 I/O 卷组。若 I/O 卷组不存在，软件将创建一个 I/O 卷组并将卷集挂接到该卷组。若指定的影像卷小于主卷，卷集将作为压缩从属影像卷启用。随后，您可以并且应该为任何压缩从属影像卷集挂接溢出卷。

使用此选项从起始处创建卷集。不管是否将卷集分配到一个 I/O 卷组，都可以创建一个卷集。可以在以后使用移动选项将任一卷集移动到任一 I/O 卷组中。

iiadm -e

语法

iiadm -e { ind | dep } 主卷 影像卷名 位图卷

iiadm -g IO- 组名 -e { ind | dep } 主卷 影像卷名 位图卷

选项

ind 独立影像卷。主卷上的所有数据都复制到影像卷上。

dep 从属影像卷。可通过影像卷访问的从属于主卷的主卷即时快照。

注意 – 必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。如果卷集未置于记录模式，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告该操作被拒绝。

导出影像卷

使用该选项导出一个影像卷或一个 I/O 卷组中的所有影像卷，以使另一台主机能导入该卷。例如，当主要主机不可用，需要用次级主机继续事务处理时，可使用此选项。

```
iiadm -E
```

语法

```
iiadm -E 影像卷名  
iiadm -g IO- 组名 -E
```

显示命令用法

使用此选项显示所有 Point-in-Time Copy 软件选项和修改符用法的摘要。

当输入命令不正确时，iiadm 向 stderr 发送一个命令用法摘要。使用 -h 选项可显示所有 iiadm 选项的用法摘要。

```
iiadm -h
```

语法

```
iiadm -h
```

显示卷集状态

使用该命令以显示卷集状态。指定要查看其状态的卷集的名称，或者键入 all 以查看所有卷集。此选项的典型用途是在使用目标卷进行任何其它操作之前查看复制或更新操作的状态。另请参阅第 76 页的“等待复制或更新操作完成”。

```
iiadm -i
```

语法

```
iiadm -i { 影像卷 | all }  
iiadm -g IO 组名 -i
```

选项

影像卷 显示指定卷集的状态
all 显示所有卷集的状态

输出示例:

```
# iiadm -i /dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvoll
/dev/vx/rdisk/masterdg/mastervoll: (master volume)
/dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvoll: (shadow volume)
/dev/vx/rdisk/rootdg/bitvoll: (bitmap volume)
Independent copy (这是一个独立影像卷集)
Volume size: 200
Percent of bitmap set: 0 (位图卷为空)
```

显示压缩从属影像卷状态的输出示例:

```
# iiadm -i
/dev/md/rdisk/d3000: (master volume)
/dev/md/rdisk/d3011: (shadow volume)
/dev/md/rdisk/d3021: (bitmap volume)
Dependent copy, compacted shadow space
Volume size: 262144
Shadow chunks total: 2048 Shadow chunks used: 0
Percent of bitmap set: 0
(bitmap clean)
```

导入影像卷

使用该选项通过指定位图卷导入先前导出的一个的影像卷。然后，使用此位图卷将影像卷重新加入它的主卷。通常是由次级主机导入由主要主机导出的影像卷。

iiadm -I

语法

iiadm -I 影像卷名 位图卷

加入影像卷

使用该命令通过指定位图卷将影像卷加入到其主卷。有关影像卷加入到源主卷的详细步骤，请参阅第 52 页的“导出、导入和加入影像卷”。

```
iiadm -J
```

语法

```
iiadm -J 影像卷名 位图卷
```

选项

位图 *位图卷*

注意 – 若位图卷位于双端口驱动器上，不必将位图卷复制到主机 A 上。



警告 – 一旦影像卷重新加入到主机 A 上的原始主卷，主机 B 不应再使用影像卷集，即使它仍能访问。

列出卷集

此选项列出所有卷集或 I/O 卷组中的所有卷集。将显示所有已配置卷集，包括脱机和挂起的卷集。

```
iiadm -l
```

语法

```
iiadm -l
```

```
iiadm -g IO-组名 -l
```


输出示例：

```
# iiadm -l
ind /dev/vx/rdisk/masterdg/mastervol5
/dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol5 /dev/vx/rdisk/rootdg/bitvol5
dep /dev/vx/rdisk/masterdg/mastervol4
/dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol4 /dev/vx/rdisk/rootdg/bitvol4
ind /dev/vx/rdisk/masterdg/mastervol3
/dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol3 /dev/vx/rdisk/rootdg/bitvol3
dep /dev/vx/rdisk/masterdg/mastervol2
/dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol2 /dev/vx/rdisk/rootdg/bitvol2
ind /dev/vx/rdisk/masterdg/mastervol1
/dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol1 /dev/vx/rdisk/rootdg/bitvol1
(suspended)
```

注意 – 键入不带选项的 `iiadm` 命令与键入 `iiadm -l` 所列出的信息相同。

列出溢出卷或卷组

此选项列出所有溢出卷或所有 I/O 卷组。

`iiadm -L`

语法

`iiadm -L`

`iiadm -g -L`

输出示例：

```
# iiadm -g -L
groupone
# iiadm -L
/dev/vx/rdisk/rootdg/overflowvol
```

移动卷集

使用此选项将一个或多个卷集移动到一个 I/O 卷组。此卷集可以是现有的 I/O 卷组的成员，也可以不是。移动操作不涉及数据操作，所以不需要在移动卷集之前停顿应用程序。可以使用两个双引号代替 I/O 卷组名，将卷集移动到 NULL I/O 卷组（即空的 I/O 卷组）中。

大多数 Point-in-Time Copy 软件选项（如复制选项）可与卷组命令一起使用以简化操作。移动选项将卷集置于 I/O 卷组内，从而使用单个命令便可操作卷组内的所有卷。

```
iiadm -m
```

语法

```
iiadm -g IO 组名 -m 影像卷-1 影像卷-2 ... 影像卷-n
```

```
iiadm -g "" -m 影像卷
```

初始化溢出卷

此选项初始化一个溢出卷以用于带有压缩从属影像卷的卷集。

初始化后，就可以根据可用空间将溢出卷挂接到任意数量压缩从属影像卷了。

如果现有的卷空间不足，请在启用带有压缩从属影像卷的卷集后使用此选项。然后将溢出卷挂接到卷集以接收溢出数据。

该选项支持可选的 *-n* 参数，它将直接执行所需操作，而不出现任何命令提示。脚本处理时经常使用此选项。

注意 – 使用 *-n* 选项时，在命令行中 *-n* 必须位于 *-O* 选项之前（例如：*-nO* 或 *-n -O*）。

```
iiadm -O
```

语法

```
iiadm -O 溢出卷
```

```
iiadm -n -O 溢出卷
```

设置复制参数

使用此选项调整复制进程，使复制不会过多消耗系统资源。调整节流复制的方法是：设定暂停之间发送的数据块的最大数量（100 到 60000），并以系统时钟片段为单位设定暂停长度（2 到 10000）。这样，复制过程中就不会干扰其它进程使用系统。软件缺省使用这两个参数的最小设置。

使用 `iiadm -P 影像卷` 命令获得指定卷集的复制参数。使用如下命令获得 I/O 组的复制参数：`iiadm -g IO- 组名 -P`。

Point-in-Time Copy 软件在安装时将 *延迟* 和 *单元* 这两个参数缺省设置为最小的值。若系统进行复制操作时空闲，使用此选项可提高复制速度。若在复制操作过程中，有其它应用程序要求更多系统资源，使用此命令放慢复制操作。

注意 – 若在位图卷脱机时使用命令 `iiadm -R` 复位卷，*延迟* 和 *单元* 参数将复位为缺省值。

`iiadm -P`

语法

`iiadm -P 延迟 单元 影像卷`

`iiadm -P 影像卷`

`iiadm -g IO- 组名 -P 延迟 单元`

`iiadm -g IO- 组名 -P`

选项

延迟 复制操作之间的系统时钟片段数量（2 到 10000）

单元 卷集延迟暂停前发送数据块的数量（100 到 60000）

输出示例：

```
# iiadm -P /dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol3
volume: /dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol3
copy delay: 2
copy unit: 100
# iiadm -g groupone -P
volume: /dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol2
copy delay: 2
copy unit: 100
volume: /dev/vx/rdisk/shadowdg/shadowvol4
copy delay: 3
copy unit: 1000
```

显示溢出卷状态

此选项显示指定溢出卷的状态。

注意 – 为使此命令选项正常运行，溢出卷必须挂接到至少一个压缩从属影像卷。

使用此选项可确定：

- 挂接到溢出卷的卷集数量
- 当前使用溢出卷的卷集数量
- 溢出卷中块的总数
- 已使用块的总数
- 可用块的总数

`iiadm -Q`

语法

`iiadm -Q 溢出卷`

输出示例：

```
# iiadm -Q /dev/vx/rdisk/rootdg/overflowvol
Total number of attached shadows: 1
Number of currently attached shadows: 1
Total number of chunks: 159
Number of chunks ever allocated: 1
Number of unused chunks: 158
```

复位卷集或 I/O 卷组

此选项将指定的脱机卷集或一个 I/O 卷组中的所有脱机卷集返回到联机状态。

在造成卷集脱机的条件改变后，使用此选项将卷集返回为联机状态。执行此选项后，将重新建立卷集的最佳状态。将创建一个即时快照；对于位图脱机的独立复制卷集的情形，主卷和影像卷将标记为不同。

注意 – 若在位图卷脱机时使用命令 `iiadm -R` 复位卷，*延迟* 和 *单元* 参数将复位为缺省值。

`iiadm -R`

语法

`iiadm -R 影像卷`

`iiadm -g IO-组名 -R`

注意 – 必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。如果卷集未置于记录模式，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告该操作被拒绝。

▼ 复位带有多个影像卷的主卷



警告 – `iiadm -g 卷组 -R` 命令 *不能* 用于单个主卷的多个影像卷。同时发生的复位操作将产生无法预料的后果。

若带有多个影像卷的主卷设为脱机，用 `iiadm -R` 命令按如下所示将它返回联机状态：

1. 除用来更新主卷的影像卷集外，复位所有独立影像卷集。

```
# iiadm -R 影像卷 影像卷2 ... 影像卷N
```

2. 等待所有复位操作结束。

```
# iiadm -w 影像卷 影像卷2 ... 影像卷N
```

3. 对包含用来更新主卷的影像卷的影像卷集进行复位。

```
# iiadm -R 影像卷
```

4. 等待复制操作结束。

```
# iiadm -w 影像卷
```

5. 复位所有从属影像卷集。

```
# iiadm -R 影像卷 影像卷2 ... 影像卷N
```

更新卷集

注意 – 请参阅第 24 页的“警告：启用、复制和更新操作”。

使用该选项更新某个卷集或 I/O 卷组内的所有卷集。既可从主卷到影像卷更新，也可从影像卷到主卷更新。

若进行影像卷到主卷的更新，系统显示查询信息，询问是否真的需要进行从影像卷到主卷的更新。可通过 `-n` 命令选项停止显示此消息。

可以使用 `-p` 选项将影像卷集 PID 锁定。另请参阅第 44 页的“PID 锁定影像卷集”。

当需要更新主卷的即时快照影像副本时，或需要从影像卷更新主卷时，使用此选项。更新选项仅使用位图卷中记录的已更改数据对卷执行增量更新。与整卷复制相比，更新操作的速度更快。若需要整卷复制，使用复制选项。

```
iiadm -u
```

语法

```
iiadm -u { s | m } 影像卷
iiadm -g IO- 组名 -u { s | m }
iiadm -p -u { s | m } 影像卷
iiadm -g IO- 组名 -p -u { s | m }
```

选项

s	从主卷到影像卷更新
m	从影像卷到主卷更新

注意 – 必须把远程镜像卷集置于记录模式下，以便 Point-in-Time Copy 软件在远程镜像卷上成功执行启用、复制、更新或复位操作。如果卷集未置于记录模式，即时复制操作将失败，Remote Mirror 软件报告该操作被拒绝。

打印软件版本

使用此选项打印软件主要模块的版本号码。例如，对软件执行更新操作之前会需要了解软件的版本。

```
iiadm -v
```

语法

```
iiadm -v
```

输出示例：

```
# iiadm -v
InstantImage version 3.2
```

等待复制或更新操作完成

使用此选项时，系统将等待 Point-in-Time Copy 软件完成任何正在进行的对某个卷集或 I/O 卷组内所有卷集的复制或更新操作。直到该复制或更新操作结束，才能对卷集执行其它命令。

如果需要在调用另一个会影响卷集的命令之前确认复制或更新操作是否已完成，可使用此命令。

可在用独立选项启用影像卷集或发出复制或更新命令之后使用此命令。

若待禁用的影像卷集有正在进行的复制或更新操作，禁用之前也可以使用此命令。

若您是进程的发起人，也可以将 `-p` 选项用于此命令，以解除对卷集的进程 ID 锁定（PID 锁定）。即使初始进程已结束，您也可以作为 root 使用 `-n` 选项和 `-p` 选项解除对影像卷集的 PID 锁定。

此命令在用作脚本的一部分时很有用。

`iiadm -w`

语法

`iiadm -w 影像卷`

`iiadm -g IO-组名 -w`

`iiadm -p -w 影像卷`

`iiadm -p -n -w 影像卷`

Sun StorEdge 软件和存储器高速缓存统计信息

本章描述 `dsstat` 实用程序的操作。`dsstat` 实用程序为 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 软件组件收集和报告 I/O 统计信息。

The `dsstat` 命令

`/usr/opt/SUNWscm/sbin/dsstat` 命令能显示 Remote Mirror 软件、Point-in-Time Copy 以及高速缓存软件的 I/O 统计信息。请参阅 `dsstat` 手册页以获取更多信息。

除非另行指定，否则所列所有字段皆为基于前一时间间隔中收集的数据得出的每秒平均数。例如，如果指定时间间隔为 5 秒，则所示数据是上个 5 秒的时间间隔中收集数据的每秒平均数。

语法

```
dsstat -m 模式 [-r 报告选项] [-d 显示选项] [-s 卷集] [-f | -F]
[-z] [ 时间间隔 [ 计数 ] ]
```

有关此命令的选项，请参阅表 A-1。

表 A-1 dsstat 选项

选项	说明
-m 模式	<p>指定统计报告模式，其中 模式 可以是：</p> <ul style="list-style-type: none">• cache• ii• sndr <p>该选项决定可与 -r 报告选项 一起使用的选项。若指定了 -m cache，则不能使用 -r 报告选项。</p> <p>若没有指定 -m，将缺省显示所有模式的统计信息。</p> <p>可以输入以逗号间隔的模式列表，以及多个 -m 开关选项。以下命令效果相同：</p> <pre># dsstat -m sndr,ii # dsstat -m sndr -m ii</pre>
-r 报告选项	<p>对于 -m cache 模式，所有 报告选项 都不可用。</p> <p>如果指定了 -m ii，可按如下方法使用此选项。若没有指定 -r 报告选项，缺省的显示为 -r msbo。</p> <ul style="list-style-type: none">• -r m 显示主卷信息。• -r s 显示影像卷信息。• -r b 显示位图卷信息。• -r o 显示溢出卷信息（如果挂接了这种类型的卷）。 <p>如果指定了 -m sndr，可按如下方法使用此选项。若没有指定 -r 报告选项，缺省的显示为 -r bn。</p> <ul style="list-style-type: none">• -r b 显示位图卷信息（此命令只显示发出此命令的主机的位图信息）。• -r n 显示网络卷信息。
-d 显示选项	<p>指定要显示信息的类型。在命令行中可指定以下选项中的一个或几个。（若指定 -d t，则忽略 r 和 w 选项。）</p> <p>如果指定了 -m cache，可用的选项如下。若未指定此选项，缺省的显示为 -d sf。</p> <ul style="list-style-type: none">• -d r 显示详细的读取信息。• -d w 显示详细的写入信息。• -d d 显示转存数据的信息。• -d c 显示已取消的写入的信息。• -d s 显示信息摘要。• -d f 显示高速缓存运行状态标志。

表 A-1 dsstat 选项 (接上页)

	<p>如果指定了 <code>-m sndr</code> 或 <code>-m ii</code>，可用的选项如下。若未指定此选项，缺省的显示对于 <code>-m ii</code> 为 <code>-d sf</code>，对于 <code>-m sndr</code> 为 <code>-d spf</code>。</p> <ul style="list-style-type: none">• <code>-d r</code> 显示详细的读取信息。• <code>-d w</code> 显示详细的写入信息。• <code>-d t</code> 显示定时信息。• <code>-d s</code> 显示信息摘要。• <code>-d f</code> 显示卷类型和状态标志。• <code>-d p</code> 显示（仅限 <code>-m sndr</code>）需要同步的卷的百分比。• <code>-d a</code> 显示（仅限 <code>-m sndr</code>）次级卷名称。
<code>-s 卷集</code>	仅显示关于指定卷集的信息。卷集也可以是以逗号分隔的卷名列表。
<code>-f</code>	显示每个报告循环的字段标题。
<code>-F</code>	只在报告开始时显示一次字段标题。
<code>-z</code>	不报告或显示那些值为零（表示无活动）的行。
<code>时间间隔 [计数]</code>	<p>指定报告更新的频度。缺省时间间隔为一秒钟。</p> <p><i>计数</i> 指定显示的报告数。若未指定 <i>计数</i>，将按 <i>时间间隔</i> 指定的时间连续输出报告，直到人为中断 (^C) 为止。</p> <p>若未指定 <i>时间间隔</i> 和 <i>数量</i>，此命令以一秒的时间间隔显示一份报告。</p> <p>除非另行指定，否则所列所有字段皆为基于前一时间间隔中收集的数据得出的每秒平均数。例如，如果指定时间间隔为 5 秒，则所示数据是上个 5 秒的时间间隔中收集数据的每秒平均数。</p>

示例

表 A-2 描述了所显示的字段。

- 报告高速缓存统计信息 (`dsstat -m cache`)
- 显示读写统计信息的详细信息 (`-d rw`)
- 显示卷 `c1t35d0s6` 的信息 (`-s /dev/rdisk/c1t35d0s6`)
- 以 5 秒的时间间隔生成报告 (5)

注意 – 报告中仅显示卷名的后 16 个字母。例如：/dev/rdisk/c1t1d0s0 显示为 ev/rdisk/c1t1d0s0。

```
# dsstat -m cache -d rw -s /dev/rdisk/c1t1d0s0 5
```

volume	- read -			- write -		
	ckps	dkps	hit	ckps	dkps	hit
ev/rdisk/c1t1d0s0	0	0	0.00	0	0	0.00
ev/rdisk/c1t1d0s0	3	2396	0.13	983	763	100.00
ev/rdisk/c1t1d0s0	2399	799	75.00	2815	2686	100.00
ev/rdisk/c1t1d0s0	3200	800	80.00	2755	2908	100.00
ev/rdisk/c1t1d0s0	3999	799	83.33	2809	2868	100.00
ev/rdisk/c1t1d0s0	4800	800	85.71	2867	2931	100.00

- 报告主卷和影像卷 Point-in-Time Copy 软件的统计信息 (dsstat -m ii -r ms)
- 以 5 秒的时间间隔生成报告 (5)。

```
# dsstat -m ii -r ms 5
```

set name	t	s	- master -			- shadow -		
			kps	tps	svt	kps	tps	svt
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	0	0	0	0	0	0
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	9047	219	3	9040	219	7
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	13548	317	3	9760	243	6
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	5946	155	3	9684	227	8
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	16539	417	2	9242	225	7

- 报告 Remote Mirror 软件的网络统计信息 (-m sndr, -r n)
- 显示次级卷 c1t35d0s6 的信息 (-s /dev/rdisk/c1t35d0s6)
- 显示读写统计信息、定时和卷类型或状态标志的详细信息 (-d rwtf)

■ 以 5 秒的时间间隔生成报告 (5)

# dsstat -m sndr -r n -d rwtpf -s /dev/rdisk/clt1d0s0 5									
- network -									
set name	t	s	sn	rkps	rtps	wkps	wtps	svt	
ev/rdisk/clt1d0s0	P	L	77.27	0	0	0	0	0	
ev/rdisk/clt1d0s0	P	SY	75.07	0	0	2317	72	11	
ev/rdisk/clt1d0s0	P	SY	71.67	0	0	3443	108	9	
ev/rdisk/clt1d0s0	P	SY	69.37	0	0	2426	76	12	
ev/rdisk/clt1d0s0	P	SY	66.68	0	0	2765	86	11	

表 A-2 dsstat 显示字段

字段	说明
set name	由 -s 选项指定的卷集
t	远程镜像卷的类型： P 主要主机卷 S 次级主机卷 即时复制卷的卷类型： I 独立影像卷集 D 从属影像卷集 有效的高速缓存模式： C 高速缓存读和写 D 磁盘读和写
s	Remote Mirror 软件中卷的状态： L 卷处于记录模式，更改被记录 R 将更改复制到次级卷 SY 正在进行正向同步 RS 正在进行逆向同步 SN 需要进行正向同步 RN 需要进行逆向同步 VF 卷出现故障 BF 位图出现故障 即时复制卷的卷状态： C 正在复制 - 当前未进行复制
sn	需要同步的卷比例

表 A-2 dsstat 显示字段 (接上页)

字段	说明
rtps	读操作的计数
rkps	已读的千字节数
wtps	写操作的计数
wkps	已写的千字节数
svt	每个操作的服务时间
tps	rtps 和 wtps 的总和
kps	rkps 和 wkps 的总和
r	高速缓存读操作
w	高速缓存写操作
ckps	从高速缓存已读到的千字节数
dkps	从磁盘已读到的千字节数
hit	间隔时段内的读操作成功次数
ds/s	从高速缓存转存的千字节数
cn/s	写操作取消的次数

词汇表

Remote Mirror	（名词）跨多种网络协议（包括 TCP/IP）提供数据卷远程复制的软件。Remote Mirror 软件是 Sun StorEdge Availability Suite 软件的一部分。
“单元”变量	（名词） <code>iiadm -p</code> 命令的一部分。此变量设定暂停“延迟”变量时间前所发送的数据块数量，以使其它应用程序共享系统资源。
“延迟”变量	（名词） <code>iiadm -p</code> 命令的一部分。此变量设置发送下一系列数据块之前等待的时间长度，以系统时钟片段为单位。
从属	（形容词）影像卷集可以启用为从属的，这种情况下，不执行从主卷到影像卷的复制影像卷集启用为从属后，影像卷不可单独使用。它依赖于主卷提供读操作。
导出	（动词）使用 Point-in-Time Copy 软件将某一影像卷提供给其它主机使用。
导入	（动词）将另一台主机导出的影像卷移动到新的主机供该主机使用。源主机将保持与影像卷集相关联，以便将来该影像卷加入其源影像卷集。导入影像卷的主机必须用位图卷记录对导入影像卷的更改。
独立	（形容词）影像卷集可以启用为独立的，这种情况下，将执行从主卷到影像卷的整卷复制。复制完成后，影像卷可单独使用（即独立）。
更新	（动词）更新是主卷和影像卷的同步，此过程只写入上次同步后已更改的数据块。也称为“快速同步”。
基本操作	（形容词）是指同时发生的多个操作。例如，同时（或按基本操作）对分组的影像卷集进行操作。
即时副本	（名词）某一时刻数据卷内容的视图。尽管数据卷本身随时间不断变化，但即时副本不会变。
记分	（动词）Point-in-Time Copy 软件使用位图卷创建即时副本时使用的技术。对于影像卷集内主卷上的每个 32K 数据块，位图卷都会有一个相应的位用于表明该数据块上的数据是否有更改（比照其关联的即时副本）。
记分板	（名词）位图卷的别名。

加入	(动词) 使用加入命令将导出的影像卷挂接到它原来的影像卷集。
快速重新同步	请参见 <i>更新</i> 。
启用	(动词) 在 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 软件中, 使用启用命令将组成影像卷集的各卷彼此相关联。
热备份	(n.) (名词) 某些数据库应用程序可用的操作模式, 无需在即时复制前停顿影像卷集。
同步	(动词) 使影像卷集内的影像卷和主卷相匹配的操作。可以是整卷复制, 也可以是将位图清零的操作, 这由影像卷集的类型而定。
未更改	(形容词) 是指上次同步后, 数据块内容没有改变。
位图卷	(名词) 对于影像卷集内主卷上的每个 32K 数据块, 位图卷上都会有一个对应的位用于表明该数据块上的数据是否有更改 (比照其关联的即时副本)。
虚拟影像卷	(名词) 从属影像卷集内影像卷的应用程序视图。其中一些数据块位于主卷, 另一些数据块位于影像卷。对于进行读或写的应用程序, 它作为一个单独的虚拟卷出现。
压缩从属影像卷	(名词) 是指容量小于其关联主卷的影像卷。压缩是指分配较少的存储空间, 而不是以任何方法压缩或打包数据块中的数据。
已更改	(形容词) 是指上次同步后, 数据块内容已改变。
溢出卷	(名词) 挂接到压缩从属影像卷的卷, 用于接收超出压缩从属影像卷容量的数据。
影像卷	(名词) 包含相关联主卷数据的即时副本的卷。
影像卷集	(名词) Point-in-Time Copy 软件使用的最小卷配置, 包括一个主卷、一个影像卷和一个位图卷。影像卷集还可以包含一个可选的溢出卷。
整卷复制	(动词) 将主卷的所有内容复制到影像卷, 或将影像卷的所有内容复制到主卷。
重新同步	(动词) 在之前已同步的影像卷集内的卷之间进行同步操作。可以是整卷复制, 也可以是 <i>更新</i> 。
主卷	(名词) 包含源数据的卷。

索引

B

标记, 58

C

参数, 71

操作 Point-in-Time Copy 软件, 18

初始化溢出卷, 70

从属卷集, 37

D

dsstat 命令, 77

打印软件版本, 75

导出影像卷, 66

导入影像卷, 67

等待复制或更新, 76

独立卷集, 36

F

分离溢出卷, 64

封装卷, 25

复位卷集, 73

复位卷组, 73

复制参数, 40

复制卷, 63

G

更新卷集, 74

挂接溢出卷, 62

I

iiadm -A 命令, 62

iiadm -a 命令, 62

iiadm -c 命令, 63

iiadm CLI, 58

iiadm -D 命令, 64

iiadm -d 命令, 64

iiadm -E 命令, 66

iiadm -e 命令, 65

iiadm -h 命令, 66

iiadm -I 命令, 67

iiadm -i 命令, 66

iiadm -J 命令, 68

iiadm -L 命令, 69

iiadm -l 命令, 68

iiadm -m 命令, 70

iiadm -O 命令, 70

iiadm -P 命令, 71

iiadm -Q 命令, 72

iiadm -R 命令, 73
iiadm -u 命令, 75
iiadm -v 命令, 75
iiadm -w 命令, 76

J

即时快照, ix
加入影像卷, 68
节流复制, 71
禁用卷集, 64
卷大小要求, 35
卷名, 24

L

列出
 I/O 卷组中的卷集, 68
列出 I/O 卷组, 69
列出卷集, 68
列出溢出卷, 69

M

命令
 dsstat, 77
命令修改符
 卷组
 iiadm -g, 58
 群集
 iiadm -C, 58
命令选项
 帮助
 iiadm -h, 59
 初始化溢出卷
 用法, 38
 语法, 70
 打印软件版本
 语法, 75
 导出影像卷
 用法, 53
 语法, 66

导入影像卷
 语法, 67
等待复制或更新
 用法, 43
 语法, 76
分离溢出卷
 用法, 39
 语法, 64
复位 I/O 卷组
 语法, 73
复位卷集
 用法, 49
 语法, 73
复制
 语法, 63
复制卷集
 用法, 42
更新卷集
 语法, 74
挂接溢出卷
 用法, 38
 语法, 62
加入影像卷
 语法, 68
禁用卷集
 用法, 51
 语法, 64
列出 I/O 卷组
 用法, 46
 语法, 69
列出卷集
 用法, 45
 语法, 68
列出溢出卷
 用法, 46
 语法, 69
列出溢出卷状态
 用法, 47
启用从属卷集
 用法, 37
启用独立卷集
 用法, 36
启用卷集
 语法, 65
设置复制参数
 用法, 40
 语法, 71
显示帮助文本

- 用法, 54
- 显示卷集状态
 - 用法, 47
 - 语法, 66
- 显示命令用法
 - 语法, 66
- 显示软件版本
 - 用法, 54
- 显示溢出卷状态
 - 语法, 72
- 移动卷集
 - 用法, 39
 - 语法, 70
- 中止
 - 语法, 61
- 中止复制或更新操作
 - 用法, 48

P

- Point-in-Time Copy, ix
- 配置参数, 60
 - II_Bitmap, 60

Q

- 启用卷集, 65

R

- RAID-1, 2
- RAID-5, 2

S

- Solstice DiskSuite, 35
- 设置复制参数, 71
- 时钟片段, 71

T

- 停顿, 24

V

- VERITAS Volume Manager, 35

W

- 位图卷, 57

X

- 显示帮助, 54
- 显示卷集状态, 47, 66
- 显示命令用法, 66
- 显示软件版本, 54
- 显示溢出卷状态, 47, 72

Y

- 压缩, 8
- 压缩从属影像卷, 8
 - 和溢出卷, 38
- 溢出卷, 58
- 移动卷集, 70
- 移动影像卷集, 39
- 原始卷, 35

Z

- 执行整卷复制操作, 42
- 中止复制或更新操作, 48

